ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ ПЕРВЫЙ.

1894.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Vᴱ SÉRIE. VOLUME I.

1894.





С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1894. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. Глазунова, М. Еггерса и Комп. и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ.
Н. Киммеля въ Ригѣ.
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
MM. **J. Glasounof, Eggers & Cie.** et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg.
N. Kymmel à Riga.
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 4 р. — Prix: 10 Mk.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Декабрь 1894 г. Непремѣнный секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ.
Вас. Остр., 9 линія, № 12.

ОГЛАВЛЕНІЕ. — SOMMAIRE.

Томъ I. — Volume I.

№. 1.

№. 2.

№ 3.

№. 4.

Содержание I-го Тома Извѣстій 1894 г.

I. ИСТОРІЯ АКАДЕМІИ.

II. ОТДѢЛЪ НАУКЪ.

НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКІЯ, ФИЗИЧЕСКІЯ И БІОЛОГИЧЕСКІЯ.

МАТЕМАТИКА И АСТРОНОМІЯ.

---

*) Въ 8-омъ листѣ I-го Отдѣла просятъ исправить ошибочную пагинацію 193—201 въ 93—101.

ФИЗИКА И ФИЗИКА ЗЕМНАГО ШАРА.

ХИМІЯ.

ГЕОЛОГІЯ, МИНЕРАЛОГІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

БОТАНИКА, ЗООЛОГІЯ И ФИЗІОЛОГІЯ.



Table des matières du Tome I. 1894.

I. HISTOIRE DE L'ACADÉMIE.

II. PARTIE SCIENTIFIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUE ET ASTRONOMIE.

*) Dans la pagination de la 8e feuille de cette section s'est glissée une erreur, que nous prions de vouloir bien rectifier: il faut lire 93—101 au lieu de 193—201.



Императорская Академія Наукъ признала своевременнымъ ввести въ главныхъ своихъ изданіяхъ рядъ измѣненій, направленныхъ къ тому, чтобъ эти органы могли служить для болѣе скораго и постояннаго сообщенія извѣстій о ея дѣятельности и для доведенія издаваемыхъ ею научныхъ трудовъ своевременно до свѣдѣнія спеціалистовъ, какъ въ нашемъ отечествѣ, такъ и за границею. Русскіе ученые, не принадлежащіе къ составу Академіи, найдутъ въ ея изданіяхъ удобное средство знакомить съ своими изслѣдованіями и открытіями тѣ именно ученые круги, которые могутъ ближайшимъ образомъ цѣнить ихъ.

Въ этихъ видахъ, вмѣсто сборниковъ, выходившихъ доселѣ въ свѣтъ подъ заглавіями: «Записокъ Академіи», «Mémoires» и «Bulletin de l'Académie» и «Mélanges tirés du Bulletin», Академія отнынѣ будетъ издавать:

1) Періодическое изданіе, подъ названіемъ Извѣстія Императорской Академіи Наукъ, долженствующее служить органомъ Академіи въ цѣломъ ея составѣ, т. е. всѣхъ трехъ ея Отдѣленій. Поэтому въ «Извѣстіяхъ» будутъ помѣщаемы: извлеченія изъ протоколовъ засѣданій Академіи, годовые отчеты объ ученыхъ трудахъ ея, общіе отчеты о присуждаемыхъ ею преміяхъ и наградахъ, отчеты о снаряжаемыхъ Академіей экспедиціяхъ, извѣстія о ея музеяхъ и пр. Независимо отъ такихъ статей, составляющихъ собственно лѣтопись Академіи, изъ ученыхъ трудовъ, представляемыхъ Академіи ея членами или посторонними учеными, въ «Извѣстіяхъ» будутъ публикуемы тѣ, которые объемомъ своимъ не превышаютъ трехъ печатныхъ листовъ; изъ болѣе же обширныхъ статей будутъ помѣщаемы только, составляемые самими авторами, сокращенные обзоры или извлеченія. Всѣ такія статьи ученаго содержанія будутъ печатаемы въ «Извѣстіяхъ» такъ, чтобъ онѣ всегда начинались съ нечетной страницы, дабы желающіе могли составлять изъ нихъ сборники по какой либо отдѣльной наукѣ, подобно тому, какъ было доселѣ дѣлаемо въ сборникѣ «Mélanges tirés du Bulletin».

«Извѣстія» будутъ выходить, подъ редакціею Непремѣннаго Секретаря Академіи, выпусками неопредѣленнаго объема, 10 разъ въ годъ, въ 1-е число каждаго мѣсяца, за исключеніемъ іюля и августа, какъ мѣсяцевъ каникулярныхъ, въ теченіе которыхъ не бываетъ засѣданій Конференціи.

Для удобства желающихъ имѣть свѣдѣнія о дѣятельности Академіи, «Извѣстія» могутъ быть получаемы по годовой подпискѣ или же пріобрѣтаемы отдѣльными мѣсячными выпусками.

2) Записки Императорской Академіи Наукъ — раздѣляющіяся на двѣ независимыя одна отъ другой серіи: Записки Академіи Наукъ по Физико-Математическому Отдѣленію и Записки Академіи Наукъ по Историко-Филологическому Отдѣленію *). Каждая изъ этихъ серій будетъ состоять изъ статей и разсужденій (объемомъ болѣе 3-хъ листовъ), читанныхъ въ соотвѣтствующемъ Отдѣленіи Академіи, при чемъ каждый трудъ будетъ печататься съ особою нумераціей страницъ, имѣть свой заглавный листъ, съ означеніемъ нумера, съ которымъ трудъ входитъ въ составъ тома, объемомъ отъ 50 до 60 листовъ. Каждый нумеръ, входящій въ составъ Записокъ, поступаетъ, тотчасъ по отпечатаніи его, въ продажу по цѣнѣ, соотвѣтствующей по числу содержащихся въ немъ печатныхъ листовъ и приложенныхъ, буде нужно, картъ, чертежей или рисунковъ.

Какъ ученыя статьи небольшаго объема, помѣщаемыя въ «Извѣстіяхъ», такъ и болѣе обширныя работы, назначаемыя въ Записки, печатаются преимущественно на русскомъ языкѣ, но допускается печатаніе и на одномъ изъ наиболѣе употребительныхъ въ ученомъ свѣтѣ языковъ. Но, издавая ученый трудъ на одномъ какомъ-либо языкѣ, Академія не печатаетъ его перевода на иной языкъ, при чемъ авторъ не лишается однако черезъ то права печатать свою работу, гдѣ пожелаетъ на иномъ языкѣ въ полномъ ли переводѣ или же въ извлеченіи, но не ранѣе, какъ по выходѣ въ свѣтъ академическаго изданія того же труда.

Въ видахъ облегченія иностранцамъ возможности пользоваться академическими изданіями, при каждомъ выпускѣ «Извѣстій» и при каждомъ нумерѣ и томѣ «Записокъ» будутъ прилагаемы на французскомъ языкѣ заглавный листъ и оглавленіе статей.

Подписная цѣна за «Извѣстія» назначается по 5 руб. за годовое изданіе и по одному рублю за пересылку, а всего 6 руб. Такъ какъ изданіе «Извѣстій» начнется съ Сентября нынѣшняго 1894 года и будетъ поэтому выпущено въ свѣтъ только четыре нумера, то подписная цѣна за этотъ годъ назначается *три* рубля вмѣстѣ съ пересылкою.

Подписка принимается въ книжномъ магазинѣ К. Л. Риккера, Невскій проспектъ 14.

*) Отдѣленіе Русскаго языка и Словесности будетъ издавать свои труды, какъ и доселѣ, въ «Сборникѣ статей, читанныхъ въ Отдѣленіи».

L'Académie Impériale des Sciences a décidé de faire les modifications suivantes dans le mode de publication de ses travaux.

Au lieu des *Mémoires*, du *Bulletin de l'Académie* et des *Mélanges, tirés du Bulletin*, publiés jusqu'ici, elle publiera les recueils suivants:

1) Un recueil mensuel sous le titre de «Извѣстія Императорской Академіи Наукъ» (*Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences*), qui servira d'organe aux trois Classes de l'Académie. Ce *Bulletin* contiendra les procès-verbaux des séances de l'Académie en extraits, les rapports annuels sur les travaux scientifiques, les rapports sur les prix conférés par l'Académie, la chronique de ses musées, etc. Indépendamment des notices de ce genre, le *Bulletin* publiera des mémoires scientifiques ne dépassant pas la valeur de trois feuilles; quant aux mémoires d'une plus grande étendue le *Bulletin* les fera connaître sous forme d'extraits, rédigés par les auteurs eux-mêmes. Tous les articles scientifiques seront imprimés de manière à pouvoir être détachés, afin de pouvoir en former à volonté des recueils d'articles rentrant dans le domaine d'une seule science, à l'instar de ce qui a été fait jusqu'ici dans les *Mélanges tirés du Bulletin*.

Le *Bulletin* paraîtra par livraisons 10 fois par an, le 1-er de chaque mois, à l'exception des mois de juillet et août.

Le Bulletin est mis en vente par abonnements annuels, ainsi que par livraisons, vendues séparément.

2) «Записки Императорской Академіи Наукъ» (*Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences*), divisés en deux séries indépendantes, savoir: *Mémoires de la Classe physico-mathématique* et *Mémoires de la Classe historique et*

philologique[1]). Chaque série donnera les articles et dissertations (dépassant trois feuilles), qui auront été lus au sein des Classes.

L'abonnement annuel au *Bulletin* est de 6 roubles franc de port. La publication du *Bulletin* pour 1894 ne commençant qu'au 1 septembre, il n'en paraîtra cette année que quatre livraisons; aussi le prix d'abonnement pour cette année n'est que de 3 roubles, franc de port.

1) La *Classe de la langue et de la littérature russe* publiera, comme par le passé, un Recueil (Zbornik) contenant ses travaux.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 1 (СЕНТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Septembre. № 1.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 6 АПРѢЛЯ 1894 ГОДА.

Академикъ Ѳ. А. Бредихинъ представилъ для напечатанія въ Извѣстіяхъ статью свою, подъ заглавіемъ: „*О Персеидахъ, наблюдавшихся въ Пулковѣ въ 1893 году*".

Въ статьѣ этой собраны и обработаны авторомъ наблюденія надъ Персеидами, произведенныя главнымъ образомъ въ Пулковѣ и въ незначительной части въ Москвѣ, съ 24 іюля по 8 сентября (нов. стиля) 1893 г.

Самая продолжительность явленія указываетъ на огромное протяженіе, на которомъ разсѣяны узлы метеорныхъ орбитъ. Далѣе, по вычисленіямъ наблюденій оказывается, что наклоненія метеорныхъ орбитъ къ эклиптикѣ въ среднихъ величинахъ своихъ для каждаго дня непрерывно уменьшаются, начиная отъ эпохи (10.5 августа) къ концу явленія. Наконецъ, благодаря тщательности наблюденій, оказалось возможнымъ вывести изъ нихъ поступательное, въ смыслѣ направленія движенія метеоровъ, перемѣщеніе перигеліевъ метеорныхъ орбитъ.

Разсѣяніе узловъ, измѣненіе наклоненій и перемѣщеніе перигеліевъ суть слѣдствія вѣковыхъ возмущеній метеорныхъ орбитъ, производимыхъ большими планетами, главнымъ образомъ Юпитеромъ.

Но огромное различіе въ величинѣ этихъ возмущеній для различныхъ метеоровъ можетъ происходить только отъ огромнаго же различія во временахъ обращенія этихъ метеоровъ; съ другой стороны, во все продолженіе явленія, орбиты для каждаго отдѣльнаго дня представляютъ сходящійся въ узлѣ приблизительно коническій пучокъ, съ отверстіемъ въ сорокъ слишкомъ градусовъ.

Эти два обстоятельства — огромное разнообразіе временъ обращенія и большое уклоненіе орбитъ отъ взаимной параллельности — подтвер-

ждаютъ давно уже развиваемыя авторомъ соображенія его о способѣ выдѣленія метеоровъ изъ тѣла кометы при посредствѣ истеченій, изверженій ихъ.

Замѣчательно то, что въ кометѣ — родоначальницѣ Персеидъ — имѣющей обращеніе въ 120 лѣтъ, при послѣднемъ появленіи ея въ 1862 году, непосредственныя наблюденія такихъ наблюдателей, какъ Секки, Скіапарелли, Шмидтъ, Виннеке и др., указываютъ на выдѣленіе изъ кометы частицъ ея массы при участіи или при совмѣстномъ проявленіи весьма сильныхъ газообразныхъ изверженій, развившихся подъ вліяніемъ солнечной энергіи, съ приближеніемъ кометы къ солнцу.

Адъюнктъ С. И. Коржинскій, представилъ статью свою, подъ заглавіемъ: „*Слѣды древней растительности на Уралѣ*", въ которой онъ обращаетъ вниманіе на изолированное нахожденіе на Уралѣ нѣкоторыхъ растительныхъ формъ, общихъ съ среднею Европой и Кавказомъ, но отсутствующихъ въ прилежащихъ равнинахъ. Многія изъ этихъ формъ заходятъ съ запада въ равнину Европейской Россіи, при чемъ однѣ ограничиваются лишь ея западною окраиной, а другія проникаютъ глубже въ среднюю Россію и имѣютъ въ ней восточную границу своего распространенія. Но еще далѣе къ востоку онѣ представляютъ изолированные ареалы обитанія на Уралѣ.

Чтобы понять значеніе этого факта, надо имѣть въ виду, что флора Урала, кромѣ альпійскихъ и горныхъ типовъ, носитъ характеръ одинаковый съ растительностью окружающихъ его равнинъ. Большинство видовъ, обитающихъ на Уралѣ, встрѣчается также или въ средней Россіи, или въ равнинѣ западной Сибири, или въ степяхъ юга Россіи и, повидимому, переселилось съ запада, востока или юга въ современный намъ періодъ. Но тѣ формы, которыя имѣютъ изолированное обитаніе на Уралѣ, очевидно, не могутъ быть пришельцами современнаго періода; онѣ представляютъ древніе элементы его флоры, именно слѣды до-ледниковой его растительности. Судя по характеру этихъ формъ, надо думать, что въ до-ледниковую эпоху на Уралѣ были, между прочимъ, развиты лиственные лѣса, сходные съ лѣсами средней Европы и имѣющіе нѣкоторое отношеніе къ лѣсамъ Кавказа. Малочисленность же такихъ растеній, которыя можно считать за древніе элементы флоры Урала, а съ другой стороны совершенное отсутствіе на Уралѣ нѣкоторыхъ растеній, обитающихъ въ западной Европѣ и въ западной Сибири, заставляетъ полагать, что большая часть древней растительности Урала погибла или во время ледниковаго періода вслѣдствіе общаго пониженія температуры или, быть можетъ, отчасти и въ послѣдующій періодъ подъ напоромъ нахлынувшихъ отовсюду новыхъ эмигрантовъ.

Статья адъюнкта С. И. Коржинскаго напечатана въ настоящемъ нумерѣ Извѣстій.

Академикъ Н. Н. Бекетовъ, представляя статью К. Д. Хрущова, подъ заглавіемъ: „*Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. I. Ueber reguläre Kieselsäurekrystalle* (*Chri-*

stobalit)", сообщилъ о полученіи авторомъ правильной формы кристалловъ кремнезема (христобалита) изъ особеннаго видоизмѣненія растореннаго кремнезема, при извѣстномъ давленіи и температурѣ.

Статья К. Д. Хрущова появится въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ Ѳ. Д. Плеске довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ Зоологическій музей Академіи поступили въ даръ нижеслѣдующія приношенія: 1) отъ Россійскаго Императорскаго Консула въ Джеддѣ Александра Дмитріевича Левитскаго три куска чернаго коралла, добытаго въ Красномъ морѣ, а также нѣкоторыя издѣлія (3 нити четокъ, 2 трубки), изготовляемыя мѣстными арабами изъ этого коралла; 2) отъ завѣдывающаго Боржомскою охотою Франца Осиповича Краткаго изъ Тифлиса— 2 шкуры съ черепами чернобурыхъ лисицъ и 3) отъ Людвига Францовича Млокосѣвича изъ Лагодехъ, Тифлисской губ., — скелетъ самца тура, *Capra cylindricornis* и шкура съ черепомъ и скелетъ *Canis aureus.*

ЗАСѢДАНІЕ 27 АПРѢЛЯ 1894 ГОДА.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія о кончинѣ члена-корреспондента Академіи по разряду біологическому Ив. Ѳед. Шмальгаузена. При этомъ адъюнктъ Академіи С. И. Коржинскій прочелъ нижеслѣдующую записку, посвященную памяти покойнаго.

„7-го апрѣля скончался въ Кіевѣ послѣ кратковременной, но тяжкой болѣзни ординарный профессоръ университета св. Владиміра И. Ѳ. Шмальгаузенъ, столь недавно еще выбранный въ члены-корреспонденты нашей Академіи. Эта тяжелая утрата поразила всѣхъ, кому дороги интересы науки, тѣмъ болѣе, что смерть унесла его неожиданно среди самаго разгара научной дѣятельности.

„Сынъ помощника библіотекаря С.-Петербургскаго университета и Императорской Академіи наукъ, Иванъ Ѳедоровичъ родился въ Петербургѣ 3-го апрѣля 1849 года. Первоначальное образованіе онъ получилъ въ 4-ой (Ларинской) гимназіи, по окончаніи курса въ которой (въ 1867 году) поступилъ на физико-математическій факультетъ Императорскаго С.-Петербургскаго университета. Здѣсь уже со второго курса онъ началъ заниматься спеціально ботаникой и былъ, между прочимъ, удостоенъ золотою медалью за сочиненіе на заданную тему. Въ 1871 г. Иванъ Ѳедоровичъ окончилъ курсъ и былъ оставленъ при университетѣ для приготовленія къ профессорскому званію. Въ 1874 г., получивъ степень магистра, онъ былъ командированъ за границу для усовершенствованія въ наукахъ. Въ это время Иванъ Ѳедоровичъ началъ интересоваться, между прочимъ, палеонтологіею растеній, слушалъ лекціи знаменитаго Шимпера и занимался у Геера въ Цюрихѣ. По возвращеніи въ Россію онъ назначенъ былъ консерваторомъ въ Императорскомъ ботаническомъ саду, а затѣмъ съ 1877 года, получивъ степень доктора ботаники, сталъ читать лекціи въ университетѣ, въ качествѣ привать-доцента по палеонтологіи растеній. Въ 1879 году Иванъ Ѳедоровичъ былъ назначенъ профессоромъ университета въ Кіевѣ, гдѣ и оставался до своей кончины.

„Научная дѣятельность И. Ѳ. Шмальгаузена, кромѣ нѣкоторыхъ изъ его первыхъ статей, которыя можно разсматривать скорѣе, какъ опыты молодого ученаго, вся была посвящена двумъ отдѣламъ: 1) палеонтологіи растеній и 2) систематикѣ и географіи растеній. По палеонтологіи растеній дѣятельность его ознаменовалась обработкою многихъ коллекцій растительныхъ остатковъ изъ различныхъ мѣстностей Сибири и Европейской Россіи. Результаты обработки изложены въ цѣломъ рядѣ статей, перечисленныхъ въ приложеніи. По систематикѣ Иванъ Ѳедоровичъ началъ заниматься изслѣдованіемъ флоры Петербургской губерніи, въ предѣлахъ которой производилъ экскурсіи въ теченіе четырехъ лѣтъ (1870—1873). Затѣмъ вмѣстѣ съ покойнымъ Регелемъ онъ обработывалъ туркестанскія растенія. По переходѣ же въ Кіевъ, онъ принялся за изученіе флоры Югозападнаго края. Плодомъ его занятій явилась въ 1885 году капитальнѣйшая работа въ этой области, именно „*Флора югозападной Россіи*“. Въ этой книгѣ онъ обработалъ весь огромный матеріалъ, собранный Бессеромъ, Андржейовскимъ, Роговичемъ и др. и хранившійся въ ботаническомъ кабинетѣ Кіевскаго университета, далъ описаніе всѣхъ растеній, встрѣчающихся въ дикомъ состояніи въ губерніяхъ Кіевскаго учебнаго округа и приложилъ таблицы для ихъ опредѣленія. Вслѣдствіе этого названное сочиненіе, помимо своего чисто научнаго достоинства, имѣло огромное значеніе для дальнѣйшаго, болѣе подробнаго изученія края и вызвало цѣлый рядъ работъ въ этомъ направленіи. Самъ Иванъ Ѳедоровичъ послѣ изданія этого труда продолжалъ дѣятельно собирать новые матеріалы, расширилъ кругъ своихъ наблюденій, издалъ нѣсколько небольшихъ работъ и наконецъ приготовилъ къ печати, въ качествѣ второго изданія своей флоры, новое еще болѣе обширное сочиненіе, которое обняло весь Крымъ, сѣверный Кавказъ, всю южную и среднюю Россію до широты Петербурга. Какъ говорятъ, онъ уже приступилъ къ печатанію этого капитальнаго труда и нѣсколько листовъ его уже вышло изъ типографіи, когда смерть неожиданно прервала нить его жизни.

„Смерть каждаго болѣе или менѣе выдающагося человѣка всегда наводитъ насъ на печальныя размышленія, но чувство скорби смягчается сознаніемъ неизбѣжности, когда мы стоимъ у могилы человѣка, уже свершившаго все то, что̀ было ему дано, исчерпавшаго въ долгой жизни свои силы и медленно угасавшаго. Но острое чувство боли возбуждаютъ въ насъ тѣ утраты, когда смерть какъ бы случайно похищаетъ человѣка, полнаго силъ и въ самомъ расцвѣтѣ его дѣятельности, пресѣкая внезапно всѣ планы и работы, отнимая у человѣчества героевъ науки и труда прежде, чѣмъ они успѣли сказать свое послѣднее слово.

Omnes eodem cogimur, omnium
Versatur urna, serius ocius
Sors exitura et nos in aeternum
Exilium impositura cymbae.
(Horat. Carm. lib. II).

РАБОТЫ И. Ѳ. ШМАЛЬГАУЗЕНА.

По морфологіи и анатоміи растеній:

1) О послѣдовательности образованія побѣговъ въ соцвѣтіи злаковъ — извлеченіе изъ диссертаціи на медаль (Труды СПБ. общ. естест. т. I 1870, 23 стр. и 1 табл.).

2) Изслѣдованіе надъ развитіемъ млечныхъ вмѣстилищъ растеній (ibid. т. VIII. 1877, 49 стр. и 2 табл.) на нѣмецкомъ языкѣ, подъ заглавіемъ: Beiträge zur Kenntniss der Milchsaftbehälter der Pflanzen, докторская диссертація (Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb. VII série, t. XXIV. № 2).

Учебники.

3) Краткій учебникъ ботаники (314 стр. съ 298 рис.) 1887 г. Кіевъ.

По систематикѣ растеній:

4) Отчетъ объ экскурсіяхъ по уѣздамъ С.-Петербургскому и Шлиссельбургскому, произведенныхъ въ лѣто 1870 г. (Труды СПБ. общ. естествоисп. т. II, 1871, 16 стр.).

5) Отчетъ объ экскурсіяхъ по Новоладожскому уѣзду, произведенныхъ въ лѣто 1871 г. (ibid. т. III, 1872, 78 стр.).

6) Списокъ печеночныхъ мховъ, собранныхъ въ лѣто 1871 г. въ Новоладожскомъ уѣздѣ (ibid. 9 стр.).

7) Списокъ растеній, собранныхъ въ Лугскомъ и Гдовскомъ уѣздахъ въ теченіе лѣта 1872 г. (ibid. т. IV, 1873, 58 стр.).

8) Списокъ растеній, собранныхъ въ Ямбургскомъ и Петергофскомъ уѣздахъ въ 1873 г. (ibid. т. V, 1874, 80 стр.).

9) О растительныхъ помѣсяхъ. Наблюденія изъ Петербургской флоры, магистерская диссерт. (ibid. т. V, 1874, 107 стр. и 4 табл.); на нѣмецкомъ языкѣ извлеченіе, подъ заглавіемъ: Beobachtungen über wildwachsende Pflanzenbastarde (De Bary und Krauz, Botanische Zeitung 1875).

10) Отчетъ объ экскурсіи, произведенной въ 1882 г. въ Подольской губерніи (Зап. Кіев. общ. естествоисп. т. VII, 1883, 9 стр.);

11) О нѣкоторыхъ, найденныхъ впервые около Кіева видахъ растеній (Зап. Кіев. общ. естествоисп. т. VI.).

12) Флора югозападной Россіи 1885 г.

13) Шиповники окрестностей Кіева (Зап. Кіев. общ. ест. 1891 г.).

14) О нѣкоторыхъ новыхъ для окрестностей г. Кіева видахъ растеній (Зап. Кіев. общ. естест. 1891 г.).

15) Neue Pflanzen aus dem Kaukasus. (Ber. d. deutsch. botan. Ges. 1892, B. X. H. 6).

По палеонтологіи растеній:

16) Die Pflanzenreste aus der Ursa-Stufe im Flussgeschiebe des Ogur in Ost-Sibirien. 20 стр. и 4 табл. (Mélanges physiques et chimiques, tirés du Bull. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb. t. IX, 1876).

17) Ein fernerer Beitrag zur Kenntniss der Ursa-Stufe Ost-Sibiriens (ibid. т. X, 1877, 24 стр. и 1 табл.).

18) Beiträge zur Jura-Flora Russlands (Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb. VII sér. t. XXVII, № 4, 1879, 96 стр. и 16 табл.).

19) О стволѣ папоротника Protopteris punctata Sternb. (Зап. Кіев. общ. естест. т. VI, 1881, 4 стр. и 1 табл.).

20) Pflanzenpaleontologische Beiträge: a) Nachträge zur Jura-Flora des Kohlenbassins von Kusnetzk am Altai, b) Pflanzenreste aus der nordwestlichen Mongolei (Mélanges biol., tirés du Bull. de l'Acad. des Sc. de St.-Pétersb. t. XI, 1883, 18 стр. и 2 табл.).

21) Die Pflanzenreste der Steinkohlenformation am östlichen Abhange des Uralgebirges (Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb. VII sér. t. XXXI, № 4, 1884, 19 стр. и 4 табл.);

22) Beiträge zur Tertiär-Flora Süd-West-Russlands (Paleontologische Abhandlungen von W. Dames und E. Kayser. Bd. I, 1884, 53 стр. и 14 табл.); тоже на русскомъ языкѣ съ измѣненіями и добавленіями, подъ заглавіемъ: Матеріалы къ третичной флорѣ юго-западной Россіи (Зап. Кіев. общ. естеств. т. VII, вып. 2, 1884, 144 стр. и 14 табл.).

23) Описаніе остатковъ растеній артинскихъ и пермскихъ отложеній. — Тр. геол. комитета II, № 4, стр. 1—42, съ 7 табл. 1887 г.

24) Ueber tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtorma am Fusse des Altaigebirges.—Palaeont. XXXIII Bd. s. 181—216, mit 5 Taf.

25) Tertiäre Pflanzen der Insel Neu-Sibirien. Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. VII sér. v. XXXVII, № 5. Mit ein Vorwort v. Toll.

Академикъ Ѳ. А. Бредихинъ представилъ для напечатанія въ Запискахъ Академіи по физико-математическому отдѣленію *Каталогъ 1120 звѣздъ въ полосѣ неба отъ 0° до + 4° склоненія*, наблюденныхъ меридіаннымъ кругомъ Московской обсерваторіи въ промежуткѣ времени съ 1858 по 1869 годъ.

Обработку сказанныхъ наблюденій, напечатанныхъ въ Анналахъ Московской обсерваторіи, приняли на себя въ 1890 г. астрономы Ромбергъ и Зейботъ. Въ подготовительной работѣ оба они участвовали въ одинаковой степени; но затѣмъ, съ начала 1893 г., дальнѣйшая и окончательная обработка перешла исключительно въ руки г. Зейбота, которымъ и составлено введеніе къ каталогу.

Трудъ г. Зейбота отличается замѣчательнымъ мастерствомъ и образцовою точностью, вслѣдствіе чего и самый каталогъ является цѣннымъ вкладомъ въ науку.

Тотъ-же академикъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" статью астронома Иванова подъ заглавіемъ: *Измѣненія широты Пулковской обсерваторіи по наблюденіямъ большимъ вертикальнымъ кругомъ съ 1842 по 1849 г.*

Въ статьѣ этой г. Ивановъ, между прочимъ, подтверждаетъ тѣ заключенія, къ которымъ пришелъ американскій астрономъ Chandler. Авторъ обработалъ вышеупомянутыя наблюденія, произведенныя большимъ вертикальнымъ кругомъ, и нашелъ, что измѣненіе широты есть

явленіе сложное. Г. Ивановъ показываетъ, что величина періода этого явленія равна—за разсматриваемый промежутокъ времени (1842—1849)—въ среднемъ 358.0 днямъ. Полуамплитуда, по его изслѣдованіямъ, въ началѣ промежутка имѣетъ величину, равную приблизительно 0ʺ1 (одной десятой секунды); затѣмъ она увеличивается и въ серединѣ промежутка достигаетъ 0ʺ3, послѣ чего опять уменьшается.

Эти результаты въ связи съ изслѣдованіями автора, изложенными въ первой его статьѣ, имѣющей предметомъ измѣненія широты Пулковской обсерваторіи, привели его къ убѣжденію, что какъ *періодъ*, такъ и *амплитуда* явленія суть величины перемѣнныя.

Академикъ Г. И. Вильдъ представилъ записку директора Тифлисской Физической обсерваторіи г. И. Мильберга: „*О магнитномъ склоненіи въ Тифлисѣ*“.

Г. Мильбергъ, записки котораго о магнитномъ склоненіи въ С.-Петербургѣ, Екатеринбургѣ, Барнаулѣ и Нерчинскѣ были напечатаны нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Repertorium für Meteorologie, обработалъ нынѣ такъ-же подробно и критически имѣющіяся въ Тифлисской обсерваторіи абсолютныя и варіаціонныя наблюденія надъ магнитнымъ склоненіемъ. Г. Мильбергъ опредѣлилъ при этомъ суточный, годовой и вѣковой ходъ этого элемента въ Тифлисѣ. Вполнѣ удовлетворительныя и полныя наблюденія надъ магнитнымъ склоненіемъ имѣются лишь съ 1880 г., т. е. съ того времени, когда Академіею наукъ былъ утвержденъ въ лицѣ г. И. Мильберга вполнѣ опытный и свѣдущій въ дѣлѣ наблюденій директоръ Тифлисской обсерваторіи.

Въ суточномъ ходѣ склоненія не замѣтно, въ сравненіи съ другими наблюдательными пунктами, никакихъ выдающихся особенностей; напротивъ того годовой періодъ гораздо болѣе опредѣленъ, чѣмъ, напримѣръ, въ С.-Петербургѣ, хотя амплитуда его равна лишь 30ʺ.

Вѣковое измѣненіе показываетъ, что въ Тифлисѣ магнитное склоненіе еще въ серединѣ 60-тыхъ годовъ перешагнуло нуль, т. е. съ западнаго перешло въ восточное, между тѣмъ какъ въ С.-Петербургѣ это произошло лишь въ 1892 г. Такое вѣковое измѣненіе доказываетъ совершенно положительно, что опредѣленное г. Смирновымъ въ 1876 году въ Тифлисѣ, на томъ-же мѣстѣ, магнитное склоненіе не вѣрно по меньшей мѣрѣ на 20ʺ.

Записка г. Мильберга будетъ напечатана въ „Repertorium für Meteorologie“.

Академикъ А. А. Марковъ представилъ статью магистра математики Д. А. Граве „*О проэкціяхъ поверхности вращенія на плоскости, въ которыхъ сохраняются площади, при чемъ меридіаны изображаются прямыми, а параллели кругами*“.

Статья эта помѣщена въ настоящемъ нумерѣ Извѣстій.

Академикъ Н. Н. Бекетовъ, представляя статью о новомъ способѣ изготовленія щелочныхъ металловъ, сдѣлалъ сообщеніе о новомъ опре-

дѣленіи плотности металла цезія, которая оказалась значительно болѣе прежде опредѣленной и лучше соотвѣтствуетъ физико-химическимъ свойствамъ этого металла.

Статья эта, подъ заглавіемъ „*Nouvelle methode de préparation des métaux alcalins*", будетъ напечатана въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

ЗАСѢДАНІЕ 11 МАЯ 1894 г.

Академикъ Г. И. Вильдъ довелъ до свѣдѣнія отдѣленія, что 1 мая 1894 г. скоропостижно скончался директоръ Тифлисской Физической обсерваторіи ст. с. Иванъ Георгіевичъ Мильбергъ. Съ нимъ Главная Физическая обсерваторія лишилась не только опытнаго руководителя означенной обсерваторіи и Кавказской сѣти метеорологическихъ станцій, но и ученаго дѣятеля въ области земнаго магнетизма. Окончивъ курсъ въ Дерптскомъ (нынѣ Юрьевскомъ) университетѣ кандидатомъ физики покойный поступилъ въ 1870 г. въ Главную Физическую обсерваторію сверхштатнымъ помощникомъ, а съ 1 января 1872 г. занялъ мѣсто старшаго наблюдателя въ той же обсерваторіи. Съ учрежденіемъ въ 1877 г. филіальной магнитной и метеорологической обсерваторіи въ г. Павловскѣ, г. Мильбергу было поручено завѣдываніе этою обсерваторіею. Директоромъ Тифлисской физической обсерваторіи г. Мильбергъ назначенъ 31 декабря 1878 г. Со вступленіемъ въ эту новую должность имъ приведено въ исполненіе предпринятое преобразованіе дѣятельности означенной обсерваторіи, причемъ начаты правильныя ежечасныя магнитныя наблюденія; съ этого же времени Тифлисская Обсерваторія сама ежегодно издаетъ свои ежечасныя метеорологическія и магнитныя наблюденія. Изъ трудовъ г. Мильберга наиболѣе замѣчательны: результаты всѣхъ наблюденій, произведенныхъ надъ „*Магнитнымъ склоненіемъ въ С.-Петербургѣ, Екатеринбургѣ, Барнаулѣ* и *Нерчинскѣ*"; „*Объ абсолютномъ опредѣленіи горизонтальнаго напряженія земнаго магнетизма*" и „*Результаты магнитныхъ наблюденій, произведенныхъ въ 1887 г. на плоскогоріи Арменіи*". Всѣ эти труды помѣщены въ Метеорологическомъ сборникѣ (Repertorium für Meteorologie).

Академикъ Бредихинъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" статью старшаго астронома А. И. Соколова, подъ заглавіемъ „*Сравненіе дву-тоаза N Пулковской обсерваторіи съ международнымъ метромъ*".

Въ Николаевской Главной астрономической обсерваторіи хранится нѣсколько мѣръ длины, употреблявшихся въ Россіи какъ при измѣреніи меридіана и двухъ дугъ параллелей (47°,5 и 52°), такъ и при другихъ тріангуляціяхъ.

Въ числѣ этихъ мѣръ находится двухтоазовый, *концевой* жезлъ, сдѣланный въ 1827 г. и обозначенный буквою N. Длина его была опредѣлена въ линіяхъ Перуанскаго тоаза въ 1828 г., чрезъ посредство тоаза, сдѣланнаго и сравненнаго въ Парижѣ въ 1821 г.

При русскихъ геодезическихъ работахъ жезлъ N считался нормаль-

нымъ; по его длинѣ опредѣлялись длины его копій и другихъ мѣръ русскихъ и иностранныхъ.

Для перехода отъ старой французской мѣры къ системѣ метрической приходилось пользоваться общепринятымъ, *легальнымъ* отношеніемъ перуанскаго тоаза къ метру.

Недавнія сравненія, сдѣланныя г. Бенуа, директоромъ Международнаго бюро мѣръ и вѣсовъ въ Севрѣ, обнаружили, что отношеніе перуанскаго тоаза къ метру — признанному въ 1889 г. *международнымъ* — болѣе легальнаго на крупную величину въ 53 микрона, а отношеніе къ тому же метру тоаза Бесселя (одной изъ копій перуанскаго тоаза) болѣе легальнаго на 26 микроновъ.

Вслѣдствіе этихъ результатовъ сдѣлалось желательнымъ опредѣленіе отношенія къ международному метру и для нашего жезла N. Хотя для этой цѣли и имѣлся матеріалъ въ разныхъ прежнихъ сравненіяхъ, но бо̀льшей достовѣрности слѣдо̀вало ожидать отъ сравненія жезла N въ Международномъ бюро.

Это сравненіе было произведено, по просьбѣ директора Николаевской Главной обсерваторіи, въ концѣ прошлаго 1893 г., во время пребыванія въ Парижѣ г. Соколова и при его личномъ участіи.

Полученный результатъ представляетъ точность болѣе, чѣмъ удовлетворительную для перевода въ метры прежнихъ геодезическихъ измѣреній. Для будущихъ же измѣреній болѣе высокой точности, нашъ *концевой* жезлъ, уже имѣющій на концевыхъ поверхностяхъ своихъ ржавчину, можетъ оказаться непригоднымъ, и понадобится перейти къ *штриховой* мѣрѣ и къ новому прибору для измѣренія базисовъ.

Въ статьѣ г. Соколова собраны свѣдѣнія о значеніи жезла N по отношенію къ прежнимъ геодезическимъ работамъ въ Россіи и выведены длины этого жезла по результатамъ наилучшихъ изъ прежнихъ сравненій.

Получено:

N = 3898162 микр., въ 1893 г., въ Международномъ бюро.
3898153 „ — изъ пулковскаго сравненія N съ копіею тоаза Бесселя въ 1852 г.
3898164 „ — изъ сравненія Кларка копій N съ копіею тоаза Бесселя въ 1869 г.
3898145 „ — изъ сравненія копій N съ копіею тоаза Бесселя въ Берлинѣ, въ 1877 г.

Изъ новаго опредѣленія жезла N получается интересный фактъ, что отношеніе тоаза къ метру для нашего жезла имѣетъ ту же величину, какъ и для тоаза Бесселя.

Тотъ-же академикъ представилъ для напечатанія въ Извѣстіяхъ статью адъюнктъ-астронома В. В. Серафимова, подъ заглавіемъ: „*Наблюденія пятенъ на дискѣ Юпитера*“.

Въ продолженіе двухъ противостояній Юпитера, въ 1892 и 1893 гг., г. Серафимовъ производилъ наблюденія надъ пятнами на дискѣ этой планеты. Пользуясь только вечерами и достаточно хорошими изображе-

ніями, онъ сдѣлалъ съ этой цѣлью 23 рисунка Юпитера. Времена обращенія планеты, полученныя путемъ идентифицированія пятенъ на различныхъ рисункахъ, привели автора къ слѣдующимъ результатамъ.

Время обращенія на Юпитерѣ есть функція широты: на экваторѣ время обращенія приблизительно равно 9 час. 50 мин., подъ широтами отъ 15° до 35° — около 9 ч. 55 м.; пятна, лежащія подъ болѣе высокими широтами, даютъ время вращенія снова менѣе чѣмъ 9 ч. 55 м.

Обѣ полосы между 5° и 15° подвержены столь быстрымъ измѣненіямъ, что прослѣдить на нихъ достаточно долго какое нибудь пятно въ высшей степени трудно.

Это обстоятельство, а также полное отсутствіе пятенъ въ полосахъ околополярныхъ не дозволяютъ еще высказать вполнѣ законъ вращенія поверхности Юпитера.

Оба полушарія Юпитера рѣзко различаются между собою по энергіи и характеру совершающихся на нихъ переворотовъ.

Академикъ А. О. Ковалевскій напомнилъ, что минувшею осенью онъ представилъ въ Академію свою статью подъ заглавіемъ: „*Etudes experimentales sur les glandes lymphatiques des invertébrés*", въ которой онъ, въ видѣ предварительнаго сообщенія, изложилъ результаты своихъ изслѣдованій надъ лимфатическою системой безпозвоночныхъ. Въ настоящее время академикъ Ковалевскій болѣе подробно разработалъ одну часть этого труда, а именно изслѣдованіе о насѣкомыхъ. При этомъ онъ встрѣтился съ весьма своеобразнымъ строеніемъ сердца у изслѣдованныхъ имъ прямокрылыхъ; а именно оказалось, что сердце саранчи (*Pachytylus migratorius*), прусика (*Caloptenus Italicus*), *Truxalis nasuta*, *Locusta* и *Thamnotrizon* снабжены пятью парами отверстій, при посредствѣ которыхъ сердечная полость сообщается непосредственно съ той частью полости тѣла, которая окружаетъ пищеварительный каналъ. Отверстія эти, по всей вѣроятности, венозныя, т. е. черезъ нихъ кровь вступаетъ въ сердечныя камеры, и ихъ можно бы называть *нижними венозными* отверстіями въ отличіе отъ верхнихъ венозныхъ, открывающихся въ перикордіальное пространство. У двухъ родовъ, именно у саранчи и древесной кобылки (*Locusta virridissima*), академикъ Ковалевскій встрѣтился съ оригинальнымъ явленіемъ: проникновеніемъ въ эти нижнія венозныя отверстія или остіи мальпигіевыхъ сосудовъ этихъ насѣкомыхъ, которые образуютъ въ сердцѣ нѣсколько извивовъ и затѣмъ черезъ верхнія венозныя отверстія выходятъ въ околосердечное пространство, гдѣ извиваются между околосердечными клѣтками. Вышеизложенное составляетъ предметъ особаго мемуара *Etudes sur les glandes lymphatiques et le coeur des Orthopteres* (Наблюденія надъ лимфатическими желѣзами и сердцемъ прямокрылыхъ), который академикъ Ковалевскій предполагаетъ помѣстить въ Запискахъ Академіи.

Академикъ Ф. В. Овсянниковъ представилъ изслѣдованіе профессора Н. Е. Введенскаго и Ѳ. Тура „*О дѣйствіи блуждающаго нерва на различныя камеры сердца*". Вопросъ, какъ дѣйствуетъ блуждающій нервъ на отдѣльныя полости сердца, оставался до настоящаго времени не выяснен-

нымъ. Въ настоящемъ изслѣдованіи авторы исходятъ изъ теоретической точки зрѣнія на торможеніе, которая была раньше выработана однимъ изъ нихъ (г. Введенскимъ). Важнымъ обстоятельствомъ для этой точки зрѣнія представляется частота и сила раздражающихъ токовъ, необходимыхъ для вызова торможенія. Это и изслѣдуютъ авторы по отношенію къ блуждающему нерву. Раздражая нервъ индукціонными токами разной частоты и силы, они изучаютъ дѣйствіе такихъ раздраженій на различныя камеры сердца. Чтобы слѣдить за дѣятельностью этихъ послѣднихъ, авторы пользуются сердечными зондами, вводимыми въ ту или другую полость сердца собаки и соединенными съ записывающими барабанами. Результаты наблюденій поясняются поэтому тотчасъ же соотвѣтственными записями (кардіограммами).

Главнѣйшіе изъ этихъ результатовъ заключаются въ слѣдующемъ:

1) Предсердія труднѣе впадаютъ въ состояніе торможенія, чѣмъ желудочки; но разъ они впали въ это состояніе, они медленнѣе изъ него выходятъ, чѣмъ желудочки.

2) Состояніе торможенія развивается въ предсердіяхъ и желудочкахъ независимо другъ отъ друга и выражается тѣмъ, что раздраженіемъ блуждающаго нерва можно вызвать совершенную диссоціацію біеній предсердій и желудочковъ и извращеніе нормальной послѣдовательности ихъ біеній.

3) Для обоихъ желудочковъ сердца ритмъ біеній измѣняется при раздраженіи блуждающаго нерва совершенно параллельно; можетъ наблюдаться при этомъ только расхожденіе въ силѣ ихъ сокращеній, именно сокращенія одного изъ нихъ могутъ быть усиленными, въ то время какъ сокращенія другаго ослаблены или не измѣнены въ силѣ.

4) Непродолжительнымъ, но достаточно сильнымъ раздраженіемъ блуждающаго нерва можно вызвать *аритмію* сердца длящуюся потомъ долго (десятки минутъ) и по прекращеніи раздраженія.

Тщательно веденное изслѣдованіе и полученные авторами результаты заслуживаютъ серьезнаго вниманія физіологовъ.

Статья гг. Введенскаго и Тура будетъ напечатана въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ Ѳ. Д. Плеске представилъ отдѣленію для напечатанія въ Извѣстіяхъ Академіи третью часть работы профессора Г. О. Сарса „*Crustacea caspia. Contributions to the knowledge of the Carcinological Fauna of the Caspian Sea*“, и пояснилъ, что представляемый трудъ содержитъ начало описанія амфиподъ, именно 7 видовъ, изъ коихъ 4 новыхъ или хотя ранѣе и названныхъ д-ромъ О. А. Гриммомъ, но теперь впервые охарактеризованныхъ по изслѣдованію оригинальныхъ экземпляровъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ профессоръ Сарсъ характеризуетъ 3 новыхъ рода (*Boeckia*, *Gmelinia* и *Amathillina*), также названныхъ, но не охарактеризованныхъ д-ромъ Гриммомъ.

Адъюнктъ С. И. Коржинскій представилъ двѣ записки подъ заглавіемъ: 1) *Note sur quelques espèces de Surinea* и 2) *Замѣтки о нѣкоторыхъ расте-*

ніяхъ Европейской Россіи. Въ первой статьѣ, описывая формы и разновидности нѣкоторыхъ полиморфныхъ видовъ *Surinea* и разсматривая причины ихъ полиморфизма, авторъ приходитъ къ заключенію, что этотъ послѣдній обусловливается отчасти естественнымъ расчлененіемъ видовъ на второстепенныя расы, отчасти же гибридизацією уже сформированныхъ расъ. Во второй статьѣ С. И. Коржинскій указываетъ на новые факты географическаго распространенія нѣкоторыхъ растеній и описываетъ ихъ разновидности.

Обѣ записки будутъ напечатаны въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ Ѳ. Д. Плеске и адъюнктъ С. И. Коржинскій довели до свѣдѣнія отдѣленія о весьма крупныхъ пожертвованіяхъ, поступившихъ въ Зоологическій и Ботаническій музеи Академіи.

Извѣстный путешественникъ д-ръ Эмилій Голубъ принесъ въ даръ Академіи часть собранныхъ имъ въ южной Африкѣ коллекцій. Имя д-ра Голуба было уже давно достаточно извѣстно, благодаря значительному числу путешествій его по южной Африкѣ, но пріобрѣло особенную популярность со времени устройства имъ въ Вѣнѣ и Прагѣ выставокъ собранныхъ имъ предметовъ. Путешественникъ не пощадилъ ни средствъ, ни труда для распространенія правильныхъ понятій объ изслѣдованныхъ имъ мѣстностяхъ. Онъ на выставкахъ возсоздалъ въ моделяхъ цѣлыя деревни, отдѣльныя жилища африканскихъ дикарей и наглядно воспроизвелъ рядъ выдающихся моментовъ изъ ихъ жизни, какъ то: различныя торжества и обряды, а также воздѣлываніе и обработку мѣстныхъ произведеній. Природа посѣщенныхъ имъ мѣстностей была представлена на выставкахъ въ видѣ группъ, въ которыхъ, напримѣръ, обитатели африканскихъ дебрей изъ животнаго царства фигурировали цѣлыми стадами и табунами. По словамъ очевидцевъ, выставка д-ра Голуба какъ по богатству и разнообразію, такъ и по художественной обстановкѣ представляла нѣчто грандіозное и невиданное. Нынѣ выставки д-ра Голуба закрылись вслѣдствіе намѣренія владѣльца предпринять новую экспедицію и путешественникъ, озабоченный судьбою коллекцій, собранныхъ имъ цѣною неимовѣрныхъ лишеній, рѣшилъ распредѣлить ихъ по различнымъ естественно-историческимъ музеямъ; въ число таковыхъ включены были щедрымъ жертвователемъ и музеи нашей Академіи, а именно Зоологическій, Ботаническій и Этнографическій. Особый вагонъ доставилъ изъ Вѣны предметы, предназначенные Академіи. Достаточно сказать, что въ числѣ 23 чучелъ и 11 череповъ млекопитающихъ есть превосходно исполненные препараты зебръ и цѣлый рядъ южноафриканскихъ антилопъ. Птицы представлены въ 107 экземплярахъ чучелъ, 21 экз. яицъ и 10 гнѣздахъ. Изъ нихъ часть чучелъ и всѣ гнѣзда воспроизведены въ естественной обстановкѣ. Несомнѣнный интересъ представляютъ также 11 экземпляровъ глистовъ, вынутыхъ изъ различныхъ африканскихъ животныхъ (шакала, антилопъ, змѣй). Въ общей сложности зоологическая коллекція состоитъ изъ 295-ти экземпляровъ, значительная часть коихъ принадлежитъ къ видамъ, не имѣвшимся ранѣе въ нашемъ Зоологическомъ музеѣ.

Ботаническая коллекція д-ра Голуба состоитъ изъ 114 номеровъ,

изъ которыхъ многіе, весьма интересные объекты. Большая часть ихъ представляетъ сухіе плоды и сѣмена растеній, полезныхъ или вообще бросающихся въ глаза, затѣмъ находится нѣсколько морскихъ водорослей, расправленныхъ между стеклами или въ спирту, и нѣсколько спиртовыхъ экземпляровъ высшихъ растеній. Въ общемъ коллекція представляетъ для насъ значительную цѣнность, доставляя многіе предметы, отсутствовавшіе до сихъ поръ въ Ботаническомъ музеѣ [1].

Академикъ Ѳ. Д. Плеске довелъ до свѣдѣнія отдѣленія, что Н. Н. Сомовъ въ Харьковѣ, пожертвовавшій Музею въ прошломъ году обширную коллекцію птицъ, прислалъ нынѣ три вида харьковскихъ птицъ, не имѣвшихся въ его прежней коллекціи, а именно чернаго аиста (Ciconia nigra), сыча (Nyctala tengmalmi) и поморника (Lestris crepidatus).

ОТДѢЛЕНІЯ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ

ЗА ЯНВАРЬ — МАЙ 1894 Г.

По поводу вопроса объ окончаніи „Фонвизинскаго сборника", начатаго печатаніемъ покойнымъ академикомъ Н. С. Тихонравовымъ и остановившагося за его смертію на 20-мъ листѣ, въ засѣданіи Отдѣленія 11 декабря прошлаго года было рѣшено навести справки въ академической типографіи: было ли что-нибудь набрано на 21-й листъ и не былъ ли доставленъ отъ покойнаго академика оригиналъ для продолженія. По наведеннымъ справкамъ оказалось, что въ академической типографіи, по отпечатаніи 20 листа, было набрано нѣсколько гранокъ 21-го и въ одной изъ первыхъ корректуръ были въ свое время возвращены отъ Николая Саввича съ его поправками, и что, за остающимся еще на нѣсколько гранокъ матеріаломъ, дальнѣйшаго въ ней оригинала не имѣется. Покойный академикъ намѣренъ былъ помѣстить въ слѣдующихъ листахъ еще нѣсколько переводныхъ трудовъ Фонвизина, но въ виду неизвѣстности источниковъ, откуда предполагалось ихъ извлечь, едва ли не придется отказаться отъ продолженія Сборника и ограничиться выпускомъ въ свѣтъ только того, что уже отпечатано или сохранилось въ наборѣ. При этомъ академикъ Л. Н. Майковъ предложилъ Отдѣленію пріостановить выпускъ въ свѣтъ Фонвизинскаго сборника до описи назначенными опекунами рукописей и бумагъ Н. С. Тихонравова, такъ какъ, быть можетъ, между послѣдними найдутся такія, которыя могли бы войти въ составъ Сборника, и во всякомъ случаѣ помѣстить въ немъ, кромѣ предисловія, весьма замѣчательную біографію Фонвизина, написанную академикомъ Тихонравовымъ и напечатанную въ невыпущенномъ въ свѣтъ Словарѣ питомцевъ Императорскаго Московскаго университета. — Предложеніе одобрено и разрѣшено Л. Н. Майкову сдѣлать распоряженіе о снятіи копіи съ біографіи Фонвизина.

---

[1]) О пожертвованіи д-ра Голуба въ нашъ Этнографическій Музей заявлено въ засѣданіи Историко-Филологическаго отдѣленія 4 мая 1894 г.

Академикъ Л. Н. Майковъ предложилъ Отдѣленію присоединить къ Фонвизинскому сборнику двѣ пьесы, которыя приписываются по тѣмъ или другимъ основаніямъ Д. И. Фонвизину и которыя покойный академикъ Н. С. Тихонравовъ предполагалъ включить въ свое изданіе, именно: „Повѣствованіе мнимаго глухаго и нѣмаго“ и „Чортикъ на дрожкахъ“ — и исключить по представленнымъ имъ соображеніямъ статью носящую заглавіе: „Аввакумовскій скитникъ“, выдержавшую въ свое время нѣсколько изданій (1780, 81, 90 и 91 гг.). — Отдѣленіе одобрило это предложеніе.

Тотъ же академикъ прочиталъ составленное имъ предисловіе къ сборнику сочиненій Фонвизина, предпринятому покойнымъ академикомъ Н. С. Тихонравовымъ. Предисловіе одобрено и положено, присоединивъ его къ указанному изданію Отдѣленія, выпустить его отдѣльною книгою подъ заглавіемъ: „Матеріалы для полнаго собранія сочиненій Д. И. Фонвизина“.

Доложено письмо Е. Р. Романова, въ которомъ онъ проситъ Отдѣленіе, не найдетъ ли оно возможнымъ притти ему на помощь для изданія VI и VII выпусковъ Бѣлорусскаго сборника, которые будутъ заключать въ себѣ 160 бѣлорусскихъ сказокъ, — или выдачею субсидіи въ два года (1894 и 1895) въ размѣрѣ тысячи рублей, или безмезднымъ напечатаніемъ собранныхъ имъ сказокъ типографіею Академіи или, наконецъ, исходатайствованіемъ просимой имъ субсидіи въ два указанные года у Министерства Народнаго Просвѣщенія. При этомъ г. Романовъ сообщилъ, что при разборѣ имъ сказокъ выяснилась невозможность издать всѣ имѣющіяся у него произведенія даже одного этого рода и онъ долженъ былъ отказаться отъ печатанія сказокъ животнаго эпоса и бытовыхъ, и даже легендъ и преданій. Затѣмъ, при выборѣ сказокъ, такъ называемыхъ миѳическихъ, оказалось, что ихъ, кромѣ варіантовъ, имѣется у него 160 №№ (почти всѣ его записи). Положено предварительно войти въ сношеніе съ г. попечителемъ Виленскаго учебнаго округа и просить его назначить, если возможно, изъ имѣющихся у него средствъ какое-либо пособіе г. Романову для изданія его труда.

Представленъ г. предсѣдательствующимъ трудъ покойнаго академика И. И. Срезневскаго „Обозрѣніе древнихъ русскихъ кормчихъ книгъ“. Этотъ трудъ распадается на слѣдующія составныя части: 1) Введеніе (о кормчей книгѣ Православной Церкви), 2) Описаніе каждой кормчей, какъ памятника языка и письменности, 3) Сравнительное разсмотрѣніе кормчихъ книгъ по содержанію, 4) Сравнительное разсмотрѣніе разныхъ переводовъ статей въ нихъ помѣщенныхъ, 5) Разсмотрѣніе нѣкоторыхъ русскихъ статей, помѣщенныхъ въ древнихъ спискахъ кормчей книги, 6) Приложенія, заключающія въ себѣ выдержки изъ нѣкоторыхъ статей кормчей книги по древнимъ спискамъ русскаго письма. Трудъ Измаила Ивановича приготовленъ къ печати и въ отношеніи къ приводимымъ текстамъ сличенъ вновь по рукописямъ сыномъ его, В. И. Срез-

невскимъ. Положено „Обозрѣніе древнихъ русскихъ кормчихъ книгъ“ помѣстить въ Сборникѣ Отдѣленія.

Академикъ И. В. Ягичъ сообщилъ, по просьбѣ предсѣдательствующаго, копію съ слѣдующаго сдѣланнаго имъ въ свое время отзыва о рукописныхъ матеріалахъ А. Л. Петрова, который вновь обратился въ Отдѣленіе съ ходатайствомъ о напечатаніи ихъ:

„Мнѣ кажется, что при скудости источниковъ для исторіи языка и внутренняго быта угорскихъ Русскихъ матеріалъ, собранный г. Петровымъ, представляетъ значительный интересъ. Въ рукописи, содержащей „Толкованіе Евангелій“ сохранилось, при довольно слабой традиціи церковно-славянской, очень много чертъ мѣстнаго говора, такъ что языкъ этой рукописи можетъ быть прямо названъ угорско-русскимъ XVII столѣтія съ извѣстной долею примѣси языка литературнаго. По-моему было бы полезно для исторіи русскаго языка напечатать часть этой рукописи цѣликомъ, часть же въ извлеченіяхъ. Рукопись, заключающая въ себѣ статью противъ уніи, не представляетъ большого филологическаго значенія, но изъ нея можно бы тоже напечатать частичку, хотя бы для образца, какъ уже тогда мадьярскій языкъ вліялъ на славянскій.

„Гораздо замѣчательнѣе тетрадки, въ которыхъ заключаются апокрифическія молитвы и заговоры. Изъ нихъ надо бы напечатать почти все.

„Лѣчебникъ — сочиненіе не важное. Изъ него было бы достаточно извлечь лексикографическія данныя — названія травъ и лѣкарствъ.

„Выписки лѣтописнаго характера, точно также подборъ различныхъ послѣсловій — все это важно какъ матеріалъ для освѣщенія исторіи тѣхъ мѣстностей не то политической, не то литературной. И эти мелочи не мѣшало бы напечатать.

„Само собою разумѣется, что къ этимъ текстамъ желательно имѣть введеніе автора, въ которомъ онъ распространился бы какъ о содержаніи, такъ и о формѣ собранныхъ имъ матеріаловъ“.

Положено сообщить этотъ отзывъ г. Петрову и просить его доставить въ Отдѣленіе собранные имъ матеріалы для новаго ихъ пересмотра.

Читана записка помощника Пріамурскаго генералъ-губернатора, генералъ-лейтенанта Гродекова, въ которой онъ, сообщая объ открывающемся Пріамурскомъ Отдѣлѣ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества (съ филіальными отдѣленіями въ Читѣ, Нерчинскѣ и Владивостокѣ), проситъ снабдить библіотеку Отдѣла изданіями Второго Отдѣленія Императорской Академіи Наукъ, выславъ ихъ на его, генерала Гродекова, имя, въ Хабаровскъ. Положено просьбу эту уважить, выславъ всѣ изданія Отдѣленія, въ томъ числѣ и имѣющіеся на лицо томы Ученыхъ Записокъ и Извѣстій.

Читано переданное изъ Правленія Академіи отношеніе С.-Петербургской Городской Управы (отъ 11 февраля сего года за № 1209), съ просьбою увѣдомить — въ виду состоявшагося постановленія Городской Думы о постановкѣ на домѣ, въ которомъ скончался М. В. Ломоносовъ, доски съ надписью, — не имѣется ли точныхъ свѣдѣній, гдѣ и въ ка-

комъ именно домѣ скончался Ломоносовъ? Положено означенную просьбу С.-Петербургской Городской Управы передать академику М. И. Сухомлинову и просить его сообщить Отдѣленію — не находится ли у него свѣдѣній: въ какомъ домѣ скончался М. В. Ломоносовъ, для доставленія ихъ въ С.-Петербургскую Городскую Управу.

Академикъ М. И. Сухомлиновъ, по поводу просьбы Отдѣленія дать необходимыя для С.-Петербургской Городской Управы указанія о томъ, въ какомъ именно домѣ скончался М. В. Ломоносовъ, заявилъ, что по имѣющимся у него даннымъ онъ можетъ пока сообщить, что Ломоносовъ скончался 4 апрѣля 1765 г. въ собственномъ домѣ, находившемся, какъ извѣстно, въ приходѣ Исаакіевскаго собора и приблизительно, по преданію, на томъ мѣстѣ, гдѣ нынѣ построенъ домъ Е. И. Ламанскаго. Впрочемъ эти данныя слѣдуетъ еще провѣрить и вообще вопросъ можетъ быть окончательно рѣшенъ только по наведеніи справокъ въ архивѣ С.-Петербургской Городской Думы, въ который онъ проситъ Отдѣленіе командировать г. Благовѣщенскаго, приглашеннаго къ занятіямъ по изданію Матеріаловъ для исторіи Императорской Академіи Наукъ. — Положено просьбу эту исполнить.

М. И. Сухомлиновъ сдѣлалъ предварительное сообщеніе о ходѣ работъ г. Благовѣщенскаго по разысканію имъ въ архивѣ С.-Петербургской Городской Думы, по порученію Отдѣленія, свѣдѣній относительно дома, въ которомъ скончался М. В. Ломоносовъ и затѣмъ, въ краткихъ словахъ разсказалъ исторію перехода означеннаго дома — нынѣ уже не существующаго — изъ рукъ въ руки до поступленія его въ собственность Министерства Внутреннихъ Дѣлъ. По болѣе точнымъ справкамъ, наведеннымъ г. Благовѣщенскимъ, оказалось, что на томъ мѣстѣ, гдѣ былъ домъ Ломоносова, нынѣ находится зданіе, занимаемое г. Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ. — Положено принять къ свѣдѣнію и ожидать полнаго доклада отъ г. Благовѣщенскаго.

Заявлено о кончинѣ члена-корреспондента Отдѣленія, Франіо Рачкаго, послѣдовавшей 1 (13) февраля, въ Загребѣ. Извѣстный ученый, въ теченіе двадцати лѣтъ, съ 1867 по 1887 г., бывшій президентомъ Югославянской Академіи, Рачкій внимательно слѣдилъ за движеніемъ науки въ Россіи и питалъ къ ней сердечную любовь. Потеря его чувствительно отзовется вообще въ славянскомъ мірѣ и особенно въ Хорватіи.

Академикъ Л. Н. Майковъ сообщилъ Отдѣленію, что въ Академіи Художествъ хранится колоссальная мозаичная картина работы М. В. Ломоносова—одинъ изъ первыхъ его опытовъ въ семъ искусствѣ,—изображающая Полтавскій бой. Академія Художествъ по недостатку мѣста не можетъ отвести этому произведенію подобающаго мѣста и готова уступить картину Академіи Наукъ. Отдѣленіе сочувственно отнеслось къ заявленію Л. Н. Майкова и при этомъ высказало желаніе, чтобы картина, если она сдѣлается собственностію Академіи Наукъ, была помѣщена въ большой конференцъ-залѣ.

Академикъ Л. Н. Майковъ сообщилъ Отдѣленію, что онъ желалъ бы, для пополненія имѣющихся уже у него матеріаловъ для Полнаго собранія сочиненій А. С. Пушкина, войти въ сношеніе съ проживающимъ въ Парижѣ А. Ѳ. Онѣгинымъ, у котораго, какъ извѣстно, хранится довольно большая коллекція автографовъ Пушкина. Положено предоставить Л. Н. Майкову войти въ сношеніе съ г. Онѣгинымъ.

Предсѣдательствующій сообщилъ, что И. И. Курисъ обѣщалъ, по возвращеніи къ себѣ въ деревню, доставить въ Отдѣленіе находящіеся у него автографы Пушкина.

Академикъ Л. Н. Майковъ передалъ нижеслѣдующую копію съ письма М. В. Ломоносова къ И. И. Бецкому, отъ 7 октября 1764 г., доставленную ему П. М. Майковымъ. Собственноручный подлинникъ письма хранится въ общемъ архивѣ Министерства Императорскаго Двора въ книгѣ № 101, по описи $^{73}/_{187}$, стр. 24:

„Милостивый Государь Иванъ Ивановичъ.

Ваше Превосходительство униженно прошу меня въ томъ извинить, что утруждаю Васъ сею присылкою пробы при письмѣ и при томъ нѣкоторымъ всепокорнѣйшимъ прошеніемъ. Пробы географическихъ обоевъ [1]) на тафтѣ и на атласѣ препоручаю на ваше благорассмотрѣніе и потому ожидаю 140 аршинъ того или другово матеріалу и по прапорціи гладкой хорошей холстины на подклейку, или все купить приказать изволите. Первое для насъ безотвѣтственѣе.

Между тѣмъ вамъ, Милостивому Государю, доношу, что черезъ годичное время перебрано отъ меня съ заводовъ къ мастеру Мартино для Ораніенбаумскаго дому на украшеніе мозаичныхъ матеріаловъ на 1077 рублевъ, и тому поданъ реестръ Господину Снѣткову, который уповаю дошелъ и до Вашего Превосходительства. Того ради униженно прошу для крайней моей нужды не укоснить приказаніемъ выдачи оныя сумму (sic).

Болѣзнь моя не дозволяетъ самолично отдать мое почтеніе, котораго завсегда достодолжнымъ рачителемъ пребываю всеусердно. Вашего Превосходительства всепокорнѣйшій и усердный слуга Михайло Ломоносовъ.

1764 г. Октября 7 дня.

P. S. Ежели въ моемъ сочиненіи Вашему Превосходительству нѣтъ надобности, то прошу всепокорнѣйше приказать переслать ко мнѣ для пересмотра и поправокъ“.

Извѣстный собиратель славянскихъ пѣсенъ съ ихъ напѣвами, чешскій этнографъ, Людвикъ Куба, сообщая въ письмѣ своемъ отчетъ объ его поѣздкѣ по Шумадіи, Босніи и Герцоговинѣ, обратился съ просьбою назначить ему отъ Академіи пособіе на новое путешествіе по Сербіи.—От-

---

[1]) Подъ „географическими обоями“ слѣдуетъ разумѣть обои съ изображеніемъ географическихъ картъ, которыми Императрица Екатерина предполагала отдѣлать одну изъ комнатъ Зимняго дворца. Изготовленіе ихъ предполагалось поручить Ломоносову. (Прим. П. М. Майкова).

дѣленіе опредѣлило выслать въ видѣ субсидіи на продолженіе этнографическихъ трудовъ г. Кубѣ, единовременно, *двѣсти* рублей.

Приватъ-доцентъ Императорскаго С.-Петербургскаго университета, П. А. Сырку, обратился въ Отдѣленіе съ просьбою оказать ему денежное пособіе для поѣздки съ лингвистическою и историко-литературною цѣлію по славянскимъ землямъ (по Далмаціи, Бокѣ Которской и Венгріи), которую онъ намѣренъ предпринять нынѣ лѣтомъ для продолженія своихъ наблюденій и разысканій, начатыхъ имъ во время поѣздки лѣтомъ минувшаго года по Галиціи, Далмаціи, Босніи и Герцоговинѣ. Представленная имъ записка была слѣдующаго содержанія:

„Лѣтомъ прошлаго года я былъ командированъ С.-Петербургскимъ университетомъ въ славянскія земли съ ученою цѣлію на три лѣтнихъ мѣсяца. За это время я посѣтилъ прежде всего Краковъ и Львовъ, въ библіотекахъ которыхъ я занимался славянскими рукописями около мѣсяца. Отсюда я поѣхалъ въ Далмацію, гдѣ я работалъ главнымъ образомъ въ библіотекахъ Дубровника, Сплѣта (Spalato) и Задра (Zara) и затѣмъ въ православномъ монастырѣ Керкѣ и католическомъ Висовцѣ. Изъ Далмаціи я переѣхалъ въ Герцоговину и Боснію, въ главномъ городѣ которой я довольно подробно ознакомился съ славянскими рукописями въ теченіи болѣе одной недѣли. Наконецъ на обратномъ пути въ Россію я посѣтилъ г. Вингу, главный центръ банатскихъ болгаръ. Результатъ моихъ занятій оказался довольно богатымъ, тѣмъ болѣе, если взять во вниманіе непродолжительность времени, нерѣдко дальность разстояній и весьма незначительныя средства. Подробный отчетъ о своихъ занятіяхъ во время этой поѣздки я готовлю для Академіи Наукъ къ осени текущаго года.

„Къ сожалѣнію, ни время, ни средства не позволили мнѣ въ прошломъ году посѣтить намѣченные мною пункты Далмаціи и Боки Которской, имѣющіе немаловажное значеніе въ исторіи южнославянской письменности и лингвистики. Въ виду этого я желалъ бы въ нынѣшнемъ году докончить свои занятія тамъ, на что я могъ бы употребить два лѣтнихъ мѣсяца, іюль и августъ. Свои изысканія нынѣшняго года я намѣренъ сосредоточить въ православныхъ монастыряхъ Боки Которской и главнымъ образомъ въ монастырѣ Банѣ близъ Кастельнови, въ которомъ сохранилась довольно богатая сравнительно рукописная библіотека славянская, и въ богатыхъ памятниками боснійскаго письма францисканскихъ боснійскихъ монастыряхъ въ Травникѣ и Фойницѣ. Кромѣ того я имѣю въ виду докончить свои наблюденія надъ живымъ языкомъ на островахъ Адріатическаго прибрежья: Брачѣ (Brazza), Хварѣ (Lessina) и Корчулѣ (Curzola) въ Далмаціи, представляющихъ въ лингвистическомъ отношеніи особые, весьма интересные говоры хорватскаго языка, и надъ языкомъ малоизвѣстныхъ банатскихъ болгаръ въ Венгріи и наконецъ ознакомиться на мѣстѣ съ остатками трансильванскихъ болгаръ и ихъ языка въ округѣ г. Брашова (Кронштадта) также въ Венгріи.

„Считаю нужнымъ здѣсь присовокупить, что мое желаніе предпринять новую поѣздку въ нынѣшнемъ году въ указанныя выше славянскія

земли вызывается не простою любознательностію, но потребностію пополнить мои познанія въ славяновѣдѣніи, необходимыя при изложеніи моихъ университетскихъ курсовъ и для спеціальныхъ работъ. Такое пополненіе тѣмъ болѣе необходимо, что всѣ перечисленныя выше славянскія мѣста съ точки зрѣнія слависта остаются до сего времени малоизвѣстными или неизвѣстными.

„Въ виду скудости моихъ матеріальныхъ средствъ имѣю честь покорнѣйше просить Отдѣленіе о командированіи меня въ упомянутыя выше славянскія земли на *два* лѣтнихъ мѣсяца нынѣшняго года, іюль и августъ, и объ оказаніи мнѣ матеріальной помощи для успѣшнаго веденія занятій, подробный отчетъ о которыхъ я буду имѣть честь представить Отдѣленію по возвращеніи“.

По выслушаніи означенной записки Отдѣленіе, въ виду ожидаемыхъ результатовъ отъ поѣздки г. Сырку въ славянскія земли, опредѣлило выдать ему въ пособіе *двѣсти* рублей изъ суммъ Отдѣленія.

Приглашенный въ засѣданіе Отдѣленія одинъ изъ сотрудниковъ „Словаря русскаго языка“, адъюнктъ физико-математическаго Отдѣленія, С. И. Коржинскій, обратившійся въ Отдѣленіе съ просьбою сообщить ему, откуда заимствуются Отдѣленіемъ опредѣленія и народныя названія растеній, включаемыя въ корректурныя формы Словаря, изложилъ нѣсколько своихъ соображеній относительно выбора для помѣщенія въ словарь языка народныхъ названій растеній и научной ботанической номенклатуры. При этомъ онъ сообщилъ, что при чтеніи доставляемыхъ ему корректурныхъ формъ онъ иногда отмѣчалъ къ исключенію тѣ ботаническія названія, которыя ему казались малоизвѣстными или уже устарѣлыми, а часто оставлялъ ихъ и безъ всякой отмѣтки, не будучи увѣренъ въ согласіи на то Отдѣленія. Отдѣленіе, выразивъ благодарность Сергѣю Ивановичу за его содѣйствіе общему академическому труду, просило его не отказать сообщить въ Отдѣленіе для руководства будущему редактору „Словаря русскаго языка“ изложенныя имъ нынѣ въ засѣданіи мысли объ упорядоченіи внесенія ботаническихъ названій и терминовъ въ Словарь.

Вслѣдствіе этой просьбы адъюнктъ С. И. Коржинскій, доставилъ въ Отдѣленіе слѣдующаго содержанія записку, излагающую его взглядъ на то, какія названія растеній слѣдуетъ помѣщать въ „Словарѣ русскаго языка“ и какія должны быть изъ него исключаемы:

„Принимая участіе въ редактированіи издаваемаго Отдѣленіемъ „Словаря русскаго языка“, я постоянно встрѣчалъ затрудненія при обсужденіи того, какія названія растеній слѣдуетъ помѣщать въ „Словарѣ“ и какія удобнѣе исключить. Желая по возможности избѣжать слишкомъ субъективнаго отношенія въ этомъ вопросѣ, я рѣшилъ представить нѣкоторыя соображенія по этому поводу на разсмотрѣніе Отдѣленія съ тѣмъ, чтобы его рѣшеніе послужило на будущее время руководящей нитью при редактированіи спеціальной русской терминологіи и номенклатуры.

Имѣя въ виду основную задачу „Словаря“, состоящую въ томъ, чтобы представить весь запасъ словъ, которымъ располагаетъ современный ли-

тературный языкъ, и разсматривая съ этой точки зрѣнія тотъ матеріалъ, который заключается въ разныхъ ботаническихъ сочиненіяхъ, руководствахъ, спискахъ и каталогахъ, я полагаю, что при обсужденіи вопроса о томъ, какія именно изъ названій растеній и спеціальныхъ терминовъ должны быть помѣщены въ „Словарѣ", надо имѣть въ виду слѣдующее:

1) Существуютъ многія названія, которыя прямо переведены съ латинскаго или греческаго языка. Такія названія были предлагаемы во многихъ сочиненіяхъ конца прошлаго и начала нынѣшняго столѣтія (особенно много ихъ собрано въ „Словарѣ родовыхъ названій растеній" Мартынова, Спб. 1826). Насколько они подчасъ тяжеловѣсны и неудобны для произношенія, можно судить по слѣдующимъ примѣрамъ:

Camphorasma—Камфаровонникъ.
Tremanthus—Дыроцвѣтникъ.
Siphonanthus—Дулоцвѣтникъ.
Calyplectus—Сплетночашникъ.
Chrysogonum—Златоколѣнникъ.
Schizolobium—Колкостручникъ.
Baryosma—Тяжелопахучка.

Подобныя слова часто приводились и въ позднѣйшихъ изданіяхъ (словарѣ Даля, нерѣдко и Анненкова) „для полноты", но, какъ названія, собственно никогда не употреблялись. Всѣ такія слова, по моему мнѣнію, должны быть выброшены, ибо ихъ нельзя считать свойственными языку, но слѣдуетъ разсматривать лишь какъ неудачныя попытки нововведеній. Но тѣ переводныя названія, которыя, благодаря большему благозвучію и удобству произношенія, укоренились въ научномъ и даже въ литературномъ языкѣ, какъ напр.: *дымянка, вѣтренница, хохлатка, тысячелистникъ* и т. п., разумѣется, должны быть приняты въ „Словарь".

2) Многія названія взяты изъ разныхъ старыхъ „травниковъ" и лѣчебниковъ и въ настоящее время вовсе вышли изъ употребленія. При этомъ многія изъ нихъ вѣроятно и прежде скорѣе употреблялись, какъ эпитеты или прозвища, понятныя лишь въ извѣстномъ кружкѣ или при извѣстныхъ условіяхъ, но никогда не разсматривались, какъ настоящія названія. Таковы, напр., *чортово зелье, чортовъ калъ*, и т. п. Всѣ такія слова можно бы и не упоминать совсѣмъ.

3) Среди такъ называемыхъ народныхъ названій, наиболѣе многочисленныхъ, можно отличить нѣсколько категорій, имѣющихъ неодинаковое значеніе съ точки зрѣнія издаваемаго „Словаря":

а) Во-первыхъ наиболѣе важны, разумѣется, такія названія, которыя общеизвѣстны не только въ народѣ, но укоренились и въ общей литературѣ и имѣютъ вполнѣ опредѣленное значеніе, какъ напр.: *ландышъ, крапива, щавель, лебеда, липа, ясень, ива* и т. п.

б) Во вторую категорію мы отнесемъ такія названія, которыя, хотя и общеизвѣстны, но свойственны болѣе народному языку, чѣмъ общелитературному, и притомъ не имѣютъ вполнѣ опредѣленнаго значенія, но примѣняются къ различнымъ растеніямъ. Таковы, напр., *куриная слѣпота* или *курослѣпъ, глухая крапива, кашка, купырь, мышиный горохъ* и т. п. Такія

названія, конечно, заслуживаютъ упоминанія въ „Словарѣ“. Я считаю только лишнимъ перечислять при нихъ всѣ растенія, къ которымъ можетъ относиться каждое изъ такихъ названій, ибо это перечисленіе во всякомъ случаѣ не можетъ быть ни полнымъ, ни точнымъ. Гораздо лучше было бы отмѣчать при этомъ тотъ типъ растеній, который обозначается даннымъ названіемъ (такъ напр. *кашка* — различныя растенія съ мелкими цвѣтами; *глухая крапива*—растенія изъ семейства губоцвѣтныхъ съ листьями, похожими на крапиву, но не жгучими; *купырь* — различныя зонтичныя и т. д.) или то растеніе, къ которому наичаще относится то или другое названіе (такъ напр. *мышинымъ горохомъ* называютъ различныя бобовыя, но главнымъ образомъ виды—Vicia).

в) Къ третьей категоріи народныхъ названій можно отнести тѣ изъ нихъ, которыя не принадлежатъ къ общеизвѣстнымъ, но записаны разными изслѣдователями въ тѣхъ или другихъ губерніяхъ. Такія названія, собственно говоря, относятся уже къ областнымъ нарѣчіямъ и могутъ быть помѣщаемы въ „Словарѣ“ лишь съ большимъ выборомъ въ особенности, если они относятся къ растеніямъ ничѣмъ не выдающимся. Собственно говоря, опредѣленныя народныя названія имѣютъ только такія растенія, которыя практически важны въ томъ или другомъ отношеніи, напр. употребляются въ пищу, имѣютъ примѣненіе въ народной медицинѣ и т. п. Къ номенклатурѣ остальныхъ растеній народъ относится довольно безразлично, почему въ ихъ названіяхъ, записанныхъ часто безъ должной осмотрительности и критики замѣчается нерѣдко значительный произволъ и даже слѣды импровизаціи.

г) Изъ инородческихъ названій нѣкоторыя болѣе извѣстныя и укоренившіяся въ русскомъ языкѣ, какъ напр.: *чилимъ, саксаулъ, хармыкъ*, заслуживаютъ, по моему мнѣнію, упоминанія.

4) Садовыя растенія обыкновенно не имѣютъ русскихъ названій, но и въ сочиненіяхъ по садоводству и въ каталогахъ садовыхъ заведеній извѣстны подъ латинскими именами, которыя часто пишутся русскими буквами. Несмотря на это послѣднее обстоятельство, большинство изъ нихъ, разумѣется, остается по существу иностранными словами. Но многія другія, въ особенности названія болѣе распространенныхъ растеній, будучи часто употребляемы, понемногу укореняются въ русскомъ языкѣ въ первоначальной или нѣсколько измѣненной формѣ. Такія названія какъ: *резеда, азалея, рододендръ, арумъ, глоксинія, фуксія, пеларгоній, драцена, камеллія* и т. п. извѣстны всѣмъ и составляютъ уже принадлежность литературнаго языка. Они, конечно, должны быть помѣщены въ „Словарѣ“ тѣмъ болѣе, что подобное заимствованіе и ассимиляція иностранныхъ словъ составляетъ вообще одно изъ самыхъ могучихъ средствъ для развитія языка, въ особенности научнаго. Относительно ботанической номенклатуры опытъ наглядно показалъ, что латинскія названія растеній, вслѣдствіе своей общепонятности, укореняются въ языкѣ предпочтительно передъ выдуманными русскими (такъ напр. всѣ говорятъ: *драцена*, но не драконникъ; *арумъ*, но не аронникъ). Не лишнее, быть можетъ, здѣсь напомнить, что и такія названія, какъ *барбарисъ, кедръ, каштанъ, сирень, персикъ, шалфей, табакъ, фіалка* и проч. суть также иностран-

ныя слова, но ассимилированныя и отъ долгаго употребленія окончательно сроднившіяся съ русскимъ ухомъ.

5) Наконецъ, скажу нѣсколько словъ относительно разныхъ техническихъ терминовъ, употребляющихся для обозначенія растительныхъ семействъ, органовъ растеній и различныхъ спеціальныхъ явленій въ растительномъ мірѣ. Эти термины изъ учебниковъ и руководствъ усвояются учащеюся молодежью и понемногу такимъ образомъ укореняются въ языкѣ. Между тѣмъ русская научная терминологія далеко не установлена, и разные авторы произвольно употребляютъ термины въ той или другой редакціи, нерѣдко противной духу русскаго языка. Въ виду этого мнѣ казалось бы, что, хотя разработка спеціальной терминологіи и не входитъ въ задачи издаваемаго „Словаря", но слѣдовало бы все-таки помѣщать въ немъ и болѣе распространенные спеціальные термины. Принятіе Академіей той или другой ихъ редакціи способствовало бы ея закрѣпленію и такимъ образомъ содѣйствовало бы установленію болѣе правильной научной терминологіи".

Отдѣленіе, съ особеннымъ удовольствіемъ выслушавъ записку г. Коржинскаго и вполнѣ соглашаясь со всѣмъ въ ней изложеннымъ, опредѣлило выразить ему свою благодарность и просить его при просмотрѣ дальнѣйшихъ корректурныхъ формъ Словаря держаться предложенныхъ имъ правилъ.

Академикъ К. Н. Бестужевъ-Рюминъ прочиталъ составленное имъ предисловіе къ новому изданію „Онежскихъ былинъ" покойнаго А. Ѳ. Гильфердинга, печатаемому подъ редакціею Константина Николаевича въ Сборникѣ Отдѣленія.—Одобрено.

По поводу истекающаго, 26 сего мая пятидесятилѣтія со дня выхода *перваго* изданія важнаго педагогическаго труда академика Ѳ. И. Буслаева: „О преподаваніи отечественнаго языка", положено, съ соизволенія Его Императорскаго Высочества Августѣйшаго Президента Императорской Академіи Наукъ, привѣтствовать его отъ имени Академіи Наукъ телеграммою слѣдующаго содержанія:

„Академія Наукъ привѣтствуетъ васъ по случаю совершившагося пятидесятилѣтія со времени появленія вашего сочиненія „О преподаваніи русскаго языка". Этимъ трудомъ внесено въ нашу науку историко-сравнительное направленіе. Вы первый у насъ соединили изученіе литературы и искусства; вы своими трудами развили интересъ къ занятіямъ нашей стариной и бытомъ; подъ вашимъ вліяніемъ воспиталось цѣлое поколѣніе дѣятелей въ этой области. Да пошлетъ вамъ Богъ здоровья и силъ".

Приглашенный въ засѣданіе Отдѣленія извѣстный этнографъ и путешественникъ П. А. Ровинскій сдѣлалъ краткій докладъ о содержаніи продолженія своего труда: „Черногорія въ ея прошломъ и настоящемъ".

Въ 1888 г. Второе Отдѣленіе Императорской Академіи Наукъ издало первый томъ означеннаго труда, заключающій въ себѣ отдѣлы географіи и исторіи Черногоріи; въ предложенномъ г. Ровинскимъ вниманію Отдѣленія его продолженіи заключается *этнографія*, раздѣленная на слѣдующія главы:

I. Племенной составъ Черногоріи съ указаніемъ на происхожденіе и исторію каждаго племени въ отдѣльности.

II. Племя съ подраздѣленіемъ его на братства и мелкіе роды; его внѣшнія отношенія (къ другимъ племенамъ) и внутренній строй.

III. Семья и жизнь въ семьѣ.

IV. Черногорецъ, какъ отдѣльная единица (индивидуумъ):
1) типъ физическій
и 2) типъ нравственный.

V. Жилище.

VI. Пища.

VII. Одежда (домашняя, женская промышленность).

VIII. Земледѣліе.

IX. Скотоводство.

X. Обработывающая промышленность.

XI. Пути сообщенія и способы передвиженій.

XII. Охота на звѣрей и птицъ и рыбная ловля.

XIII. Мѣра, вѣсъ и деньги.

XIV. Война и воеванье.

XV. Досугъ (игры и забавы).

XVI. Обычаи и обрядовая жизнь.

XVII. Общее міровоззрѣніе черногорца.

XVIII. Плоды свободной фантазіи и остроумія.

XIX. Языкъ.

Относительно нѣкоторыхъ главъ (IV, XVI и XVIII) г. Ровинскій представилъ подробное объясненіе.

Сообразно съ одобреннымъ Отдѣленіемъ первоначальнымъ планомъ сочиненія засимъ остаются еще отдѣлы: археологія и современное состояніе Черногоріи, при чемъ въ послѣдній отдѣлъ, по словамъ г. Ровинскаго, войдутъ, главнымъ образомъ, только статистическія данныя, такъ какъ многое изъ народной соціальной и экономической жизни помѣщено въ этнографіи и потому эти два отдѣла не будутъ обширны. Но при всемъ томъ отдѣлъ этнографіи, вполнѣ уже приготовленный къ печати, оказывается настолько обширнымъ, что помѣщеніе упомянутыхъ двухъ отдѣловъ въ одной книгѣ можетъ оказаться неудобнымъ; поэтому г. Ровинскій предложилъ раздѣлить второй томъ на двѣ части.

Сверхъ того г. Ровинскій просилъ Отдѣленіе разрѣшить ему присоединить къ труду нѣсколько рисунковъ и чертежей, необходимыхъ для бо̀льшей ясности въ описаніи предметовъ изъ народной жизни, какъ напр. особаго типа дома въ Васоевичахъ, сѣней, телѣги, мельницъ (мукомольной и сукновальной), раловъ (родъ сохи), деревяннаго моста и т. п.

Отдѣленіе, выслушавъ докладъ г. Ровинскаго, выразило ему благодарность и постановило: 1) приготовленный оригиналъ труда сдать въ типографію для набора; 2) второй томъ раздѣлить на двѣ части; 3) изъ первой части второго тома составить LXII томъ Сборника и 4) разрѣшить г. Ровинскому приложить къ своему труду показанные имъ въ Отдѣленіи рисунки.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 13 АПРѢЛЯ 1894 г.

Академикъ А. А. Куникъ читалъ доставленную ему докторомъ русской исторіи Н. П. Лихачевымъ записку слѣдующаго содержанія:

„Въ началѣ 1840-хъ годовъ въ Московскомъ Кремлѣ, противъ Константино-Еленинской церкви, подъ горою, при рытіи ледниковъ, найденъ въ землѣ мѣдный, наполненный водою сосудъ, съ пергаменными и бумажными свертками и двумя кусками желѣзной руды, и глиняная фляга, въ которой оказалось небольшое количество ртути.

По Высочайшему повелѣнію разсмотрѣніе находки поручено было Академіи наукъ, которая и издала въ 1845 году (см. Bulletin de la classe des sciences hist., phil. et pol., t. II), какъ результатъ своихъ изслѣдованій по сему предмету, „Записку" Я. И. Бередникова „Объ открытыхъ въ Московскомъ Кремлѣ древностяхъ".

„Пергаменные и бумажные свертки оказались актами XIV столѣтія, документами положительно драгоцѣнными. Нѣкоторые изъ нихъ являются даже униками въ области русской археографіи и дипломатики. Къ сожалѣнію, изъ двадцати свертковъ были болѣе или менѣе прочитаны только *пять*, остальные признаны вовсе *нечитаемыми*.

„Въ настоящее время, при блестящихъ успѣхахъ свѣтопечати и новыхъ открытіяхъ въ области химіи, которая за полстолѣтія ушла далеко впередъ, такое опредѣленіе является преждевременнымъ. Въ этомъ убѣждаетъ насъ, напримѣръ, дѣятельность ученыхъ, разбирающихъ коллекцію папирусовъ эрцгерцога Райнера и, можно сказать, возстановляющихъ полуистлѣвшіе, хрупкіе листочки.

„Прочтеніе пергаменныхъ свертковъ кремлевской находки можетъ дать русской наукѣ цѣлыя открытія въ области исторіи администраціи и финансоваго управленія Руси XIV столѣтія, но никакіе опыты надъ этими документами не доступны для частнаго лица, а засохшіе свертки пергамена совсѣмъ не развертываются, не будучи смоченными, и ранѣе историческаго, требуютъ техническаго изслѣдованія.

„Занимаясь въ теченіе многихъ лѣтъ изслѣдованіями археографическаго характера и спеціально изучая акты, относящіеся ко времени до эпохи Смутнаго времени, я не могъ не обратить особеннаго вниманія на документы Кремлевскаго клада, нынѣ хранящіеся въ Московскомъ Главномъ архивѣ Министерства иностранныхъ дѣлъ (Древлехранилище) и рѣшаюсь обратиться къ Императорской Академіи наукъ, какъ къ высшему въ Россіи ученому учрежденію: не найдетъ ли она возможнымъ выписать и подвергнуть новому переизслѣдованію (поручивъ историческую часть онаго мнѣ) указанные, цѣнные по своему научному значенію памятники".

Положено просить Главный Московскій архивъ Министерства Иностранныхъ дѣлъ о доставленіи въ Академію означенныхъ памятниковъ.

ЗАСѢДАНІЕ 4 МАЯ 1894 г.

Академикъ В. В. Радловъ заявилъ, что членъ Венгерской Академіи наукъ въ г. Буда-Пештѣ Бернгардъ Мункачи ходатайствуетъ чрезъ

него предъ Академіею о помѣщеніи въ ея Запискахъ слѣдующихъ его сочиненій:

I. Собраніе матеріаловъ по народной поэзіи и преданіямъ Вогуловъ.

Томъ I-й (Введеніе). Языческая религія вогуловъ. Религіозная народная поэзія вогуловъ. Преданія и пѣсни о происхожденіи вселенной и пр. Пѣсни, посвященныя божествамъ и при жертвоприношеніяхъ (текстъ вогульскій и нѣмецкій переводъ). Примѣчанія, касающіяся языка и разныхъ предметовъ.

Томъ II-й Культъ медвѣдей у вогуловъ и другихъ племенъ. Пѣсни, посвященныя медвѣдямъ (вогульск. текстъ и нѣмецкій переводъ). Примѣчанія.

Томъ III-й Народная жизнь у вогуловъ. Шуточныя пѣсни. Пѣсни о богатыряхъ, животныхъ и жизни. Сказки. Загадки. Вогульскія представленія объ этнографіи. Примѣчанія.

II. Вогульско-русско-нѣмецкій словарь.

Академикъ Радловъ, съ своей стороны, находитъ желательнымъ принять предложеніе г. Мункачи, одного изъ лучшихъ знатоковъ угрскихъ языковъ. Его сборникъ лингвистическихъ матеріаловъ по вогульскому языку содержитъ въ себѣ не только образцы народной литературы Вогуловъ, собранной имъ самимъ на мѣстѣ, но и богатые матеріалы, собранные г. Регули въ то время, когда вогульскій народъ былъ гораздо многочисленнѣе, чѣмъ теперь.

Трудъ г. Мункачи предполагается напечатать въ Запискахъ Историко-филологическаго отдѣленія.

28 апрѣля принята въ Этнографическій музей Академіи принесенная въ даръ д-ромъ Э. Голубомъ коллекція бытовыхъ принадлежностей различныхъ народностей южной Африки. Эту коллекцію тѣмъ болѣе должно считать обогащеніемъ Музея, что въ немъ до сихъ поръ вполнѣ отсутствовали образцы примитивной южно-африканской культуры. Въ составъ коллекціи д-ра Голуба входятъ слѣдующіе предметы подъ 67 нумерами:

А. ПРЕДМЕТЫ РАЗНЫХЪ ПЛЕМЕНЪ ОБИТАЮЩИХЪ ПО РѢКѢ ЗАМБЕЗИ.

Предметы относящіеся къ духовному ихъ міру.

Амулеты изъ слоновой кости.

Кукла, которою играютъ бездѣтныя женщины.

Музыкальный инструментъ, состоящій изъ подобранныхъ подъ тонъ стальныхъ пластинокъ, прикрѣпленныхъ на деревянной доскѣ, которая для усиленія звука ставится на плоскую калебасу.

Одежда съ принадлежностями.

Мужская соломенная шляпа.

Женская зимняя мѣховая накидка.

Браслетъ въ видѣ кольца, вырѣзанный изъ подошвы слона.

Желѣзный приборъ для чистки носа и соскребанія пота, носимый на шнуркѣ на шеѣ.

Оружіе воинское и промысловое.

Копья всего 13 экземпляровъ.

Лукъ и 4 стрѣлы.

Палица.

Сѣкиры — всего 4 экземпляра.

Пороховница.

Орудія.

Заступъ, прикрѣпляемый къ деревянной ручкѣ угломъ, въ видѣ кирки (14 такихъ заступовъ даются въ видѣ калыма за жену);

Шило для кожанныхъ издѣлій.

Ножъ.

Топоръ.

Домашняя утварь.

Сидѣнье для начальника (деревянная скамеечка).

Посохъ.

Деревянная посуда всего 6 экземпляровъ.

Деревянныя ложки всего 8 экземпляровъ.

Посуда изъ тыквъ съ рисунками, произведенными посредствомъ выжиганія.

Гончарныя издѣлія.

Корзины (первая, плетеная изъ древесныхъ корней, составляетъ издѣліе княжескихъ женъ и дочерей, и потому подобныя корзины трудно добываемы; вторая служитъ для переноски сушеныхъ рыбъ).

Курительная трубка съ кисетомъ и 2 образцами табаку.

Табакерка.

Опахало для отмахиванія мухъ.

Б. ПРЕДМЕТЫ ПЛЕМЕНЪ ГОТТЕНТОТСКОЙ РАСЫ И ПОМѢСЕЙ ГОТТЕНТОТОВЪ СЪ СОСѢДНИМИ НАРОДНОСТЯМИ.

Ожерелье изъ раскрашенныхъ прутиковъ.

Поясъ и замѣняющій одежду передничекъ изъ бусъ, выточенныхъ изъ скорлупъ строусовыхъ яицъ.

Копья.

Кусокъ шлака изъ желѣзоплавильныхъ печей, вымершаго племени, обитавшаго по рѣкѣ Замбези, близъ пороговъ Викторіи.

Главный интересъ всей коллекціи составляютъ слѣды первобытнаго художества, сохранившіеся на трехъ сланцевыхъ плиткахъ, на которыхъ посредствомъ выдалбливанія неправильныхъ мелкихъ выемокъ грубо изображены: антилопа, страусъ, и передничекъ, замѣняющій одежду.

Эти работы, по объясненію д-ра Голуба, принадлежатъ племенамъ, вымершимъ уже сотни лѣтъ тому назадъ.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 2 (ОКТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Octobre. № 2.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

засѣданіе 20 августа 1894 г.

Г. Министръ народнаго просвѣщенія, увѣдомилъ Августѣйшаго Президента, что въ 12 день мая с. г. Государь Императоръ, соизволилъ утвердить рисунокъ золотой медали для выдачи рецензентамъ сочиненій представляемыхъ на соисканіе премій имени д. т. с. П. Н. Батюшкова, а самъ графъ Деляновъ утвердилъ 19 мая составленный Академіею проектъ Положенія о вышеназванныхъ преміяхъ.

Положеніе о преміи П. Н. Батюшкова помѣщено на стр. 37-й, настоящаго нумера Извѣстій.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

засѣданіе 25 мая 1894 года.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія отдѣленія, что 9/21 мая скончался, въ своемъ имѣніи близъ Любека, членъ-корреспондентъ Академіи наукъ, профессоръ физики въ Берлинскомъ университетѣ Августъ Кундтъ.

При этомъ адъюнктъ князь Б. Б. Голицынъ прочиталъ нижеслѣдующее:

„Въ лицѣ доктора А. Кундта наука теряетъ одного изъ своихъ самыхъ видныхъ и даровитыхъ дѣятелей, теряетъ блистательнаго экспериментатора, человѣка съ глубокими и оригинальными взглядами, обладавшаго въ то же время замѣчательною предусмотрительностью, которая давала ему возможность сразу видѣть и предугадывать явленія и предска-

зывать, что можно ожидать отъ того или другаго изслѣдованія. Смерть похитила эту талантливую, живую, полную энергіи личность въ сравнительно ранніе годы жизни, такъ какъ покойному нашему сочлену было всего 55 лѣтъ отъ роду. Въ послѣдніе годы однако онъ сталъ жаловаться на свое здоровье, и нѣсколько мѣсяцевъ тому назадъ ему стало значительно хуже. Врачи совѣтывали ему полный отдыхъ и покой, но онъ не хотѣлъ бросать столь любимаго имъ дѣла преподаванія, чѣмъ окончательно и погубилъ себя. На лѣтній семестръ текущаго года онъ все-таки вынужденъ былъ отказаться отъ чтенія лекцій и удалиться въ свое имѣніе для возстановленія силъ; но организмъ его былъ надломленъ непосильною работой и не могъ уже вынести новыхъ приступовъ болѣзни; проф. Кундтъ скончался отъ паралича сердца всего только двѣ недѣли тому назадъ.

„Профессоръ Кундтъ родился 6/18 ноября 1839 года. Научное образованіе онъ получилъ въ Лейпцигѣ и Берлинѣ подъ руководствомъ такихъ выдающихся ученыхъ, какъ Магнусъ, Пальцовъ и Дове. Особенное вліяніе на Кундта имѣлъ знаменитый физикъ Магнусъ, въ частной лабораторіи котораго онъ и работалъ.

„Въ 1867 г. Кундтъ былъ назначенъ приватъ-доцентомъ Берлинскаго университета, но не долго пробылъ въ этомъ званіи, такъ такъ въ слѣдующемъ же году получилъ приглашеніе занять каѳедру физики въ политехникумѣ въ Цюрихѣ. Съ 1870 по 1872 годъ дѣятельность Кундта была посвящена Вюрцбургскому университету, послѣ чего онъ былъ переведенъ въ Страсбургъ, гдѣ и оставался 16 лѣтъ до 1888 г. Страсбургскій университетъ обязанъ Кундту возведеніемъ первокласснаго, громаднаго физическаго института, построеннаго по строго обдуманнымъ планамъ, соотвѣтствующимъ всѣмъ современнымъ требованіямъ науки, и представляющаго во всѣхъ своихъ деталяхъ верхъ цѣлесообразности и удобства. Я имѣю полную возможность это лично засвидѣтельствовать, такъ какъ мнѣ самому довелось много работать въ его гостепріимныхъ стѣнахъ. Въ 1888 году, съ назначеніемъ Гельмгольтца директоромъ Physikalisch-technische Reichsanstalt въ Шарлоттенбургѣ, проф. Кундтъ былъ приглашенъ занять его мѣсто, какъ профессоръ экспериментальной физики въ Берлинскомъ университетѣ; въ то же время онъ былъ призванъ къ завѣдыванію физическимъ институтомъ, директоромъ котораго до смерти своей и состоялъ.

„Въ этой краткой біографической замѣткѣ не мѣсто перечислять всѣ многочисленныя и важныя изслѣдованія Кундта. Эти изслѣдованія въ свое время были оцѣнены по достоинству, такъ какъ Берлинская Академія наукъ не задумалась избрать его своимъ членомъ, и наша Академія въ 1888 г. почтила его избраніемъ въ члены-корреспонденты. Научныя работы Кундта касаются почти всѣхъ отдѣловъ физики. Такъ, въ акустикѣ онъ предложилъ весьма простой и изящный способъ для опредѣленія скорости звука въ твердыхъ и газообразныхъ тѣлахъ, основанный на наблюденіи пыльныхъ, теперь такъ называемыхъ Кундтовыхъ фигуръ. Въ области теплоты ему, въ сообществѣ съ Варбургомъ, удалось опредѣлить отношеніе удѣльныхъ теплотъ при постоянномъ давленіи и

при постоянномъ объемѣ для паровъ ртути и тѣмъ установить окончательно одноатомность молекулъ паровъ этого металла. Другія его изслѣдованія относятся до тренія газовъ и проч. Въ области оптики работалъ онъ надъ двойнымъ лучепреломленіемъ и аномальною дисперсіей. Въ сообществѣ съ Röntgen'омъ Кундту впервые удалось установить фактъ вращенія плоскости поляризаціи газообразными веществами въ магнитномъ полѣ, а равно и измѣрить величину помянутаго вращенія въ тонкихъ металлическихъ пластинкахъ. Послѣдней его работой въ Страсбургскій періодъ его жизни было измѣреніе показателя преломленія свѣта въ металлическихъ призмахъ. Такая задача можетъ показаться съ перваго взгляда не разрѣшимой, но благодаря настойчивымъ усиліямъ и хлопотамъ въ одномъ и томъ же направленіи Кундту удалось наконецъ найти способъ приготовлять тончайшія, прозрачныя металлическія призмы, въ которыхъ онъ и могъ уже непосредственно наблюдать отклоненіе свѣтоваго луча. Много другихъ его работъ представляютъ значительный интересъ и могутъ служить образчиками превосходнаго экспериментальнаго изслѣдованія. Всѣ главнѣйшія работы Кундта были въ свое время помѣщены въ Annalen der Physik und Chemie.

„Проф. Кундтъ былъ извѣстенъ не только какъ замѣчательный физикъ-экспериментаторъ, но и какъ превосходный преподаватель, умѣвшій заинтересовывать и увлекать своихъ слушателей прекраснымъ, картиннымъ изложеніемъ предмета. Какъ директоръ института онъ сумѣлъ снискать себѣ любовь и уваженіе своихъ учениковъ. Въ высшей степени обходительный и любезный, живой, веселый, онъ умѣлъ заинтересовать молодежь, предлагалъ интересныя и плодотворныя темы и давалъ при выполненіи работъ всегда мѣткія и вѣскія указанія. Но, слѣдя за изслѣдованіями своихъ учениковъ, онъ предоставлялъ имъ однако полную самостоятельность съ тѣмъ, чтобы всякій самъ добивался желаемаго результата. Кундтъ создалъ цѣлую школу молодыхъ физиковъ, основной принципъ которой состоялъ въ томъ, чтобъ ставить всегда на первое мѣсто опытъ, какъ рѣшающій факторъ во всякомъ физическомъ изслѣдованіи, при этомъ онъ нисколько не смущался трудностью той или другой экспериментальной задачи и настойчиво шелъ къ намѣченной цѣли. Его извѣстное „es muss gehen“, когда, бывало, приходили къ нему въ отчаяніи, что ничего не выходитъ, — снова ободряло и внушало довѣріе къ самому себѣ и своимъ собственнымъ силамъ. Въ институтѣ у него господствовала полная свобода и ничего не дѣлалось тайкомъ. Все было открыто, и всякій всегда могъ зайти къ другому и посмотрѣть, что у него дѣлается, потому что наука, говорилъ Кундтъ, должна быть достояніемъ всѣхъ.

„И въ частности русская физика обязана Кундту весьма многимъ. Многіе молодые русскіе физики считаются его учениками и перенесли хорошія, здоровыя традиціи его института въ наше отечество. Такъ, Петербургъ, Москва, Кіевъ, Казань, Варшава имѣютъ молодыхъ физиковъ, учившихся въ школѣ Кундта. Отъ имени русскихъ учениковъ Кундта и былъ возложенъ на его гробъ вѣнокъ съ надписью: „Ihrem unvergesslichen Lehrer die dankbaren Schüler aus Russland“.

„Въ лицѣ проф. Кундта наука теряетъ одного изъ своихъ самыхъ

видныхъ представителей, Академія наша талантливаго сочлена, я же лично — дорогаго учителя, всегда сердечно относившагося ко мнѣ и принимавшаго въ различныхъ моихъ начинаніяхъ самое искреннее участіе".

Академикъ Бредихинъ представилъ для напечатанія въ Извѣстіяхъ статью адъюнкта Пулковской Обсерваторіи г. Костинскаго „Sur la parralaxe de β Cassiopeiae".

Занимаясь вопросомъ объ измѣненіи широты Пулкова, авторъ представляемой статьи еще годъ тому назадъ изслѣдовалъ часть своихъ наблюденій на пассажномъ снарядѣ въ первомъ вертикалѣ съ точки зрѣнія годичныхъ параллаксовъ звѣздъ. Это предварительное изслѣдованіе показало крайнюю малость параллаксовъ четырехъ главныхъ звѣздъ: δ Cass., ν Urs. Maj., ι и ο Drac., на долю которыхъ приходится почти двѣ трети всѣхъ наблюденій; однако высокая точность результатовъ, доставляемыхъ Пулковскимъ инструментомъ, даетъ возможность надѣяться опредѣлить параллаксы этихъ и нѣкоторыхъ другихъ звѣздъ съ достаточною точностью.

Цѣль настоящей работы автора двоякая:

1) опредѣлить абсолютный параллаксъ самой яркой изъ зенитныхъ пулковскихъ звѣздъ β Cassiopeiae, принимая въ расчетъ измѣненія широты, и 2) подтвердить такимъ образомъ косвеннымъ путемъ точность найденной ранѣе кривой колебанія широты Пулкова.

Въ § 1 авторъ обрабатываетъ по способу наименьшихъ квадратовъ собранныя имъ наблюденія β Cass. около maxim. и minim. параллакса по склоненію, въ двухъ предположеніяхъ относительно вѣсовъ наблюденія и приходитъ къ слѣдующей величинѣ абсолютнаго параллакса:

$$\text{при равныхъ вѣсахъ } \pi = +0''.135 \pm 0''.028$$
$$\text{при различныхъ вѣсахъ } \pi = +0''.187 \pm 0''.029.$$

Въ § 2 авторъ разсматриваетъ наиболѣе важныя возраженія и сомнѣнія, могущія возникнуть по поводу найденнаго параллакса, и затѣмъ производитъ нѣкоторыя изслѣдованія съ цѣлью устраненія этихъ сомнѣній; именно, съ этой цѣлью и опредѣляется разность параллаксовъ двухъ звѣздъ β Cass. и δ Cass., близкихъ между собою по прямому восхожденію, помощью изслѣдованія ряда разностей ихъ зенитныхъ разстояній. Эти разности, какъ указываетъ авторъ, совершенно независимы отъ измѣненій широты и въ высокой степени свободны отъ систематическихъ ошибокъ наблюденій. Полученный отсюда результатъ относительно абсолютнаго параллакса хорошо согласуется съ найденнымъ въ § 1, и такимъ образомъ указанная выше цѣль работы достигается. Какъ наиболѣе достовѣрную величину авторъ принимаетъ:

$$\pi = +0''.14 \pm 0''.03.$$

Затѣмъ авторъ изслѣдуетъ также съ точки зрѣнія параллакса наблюденія сказанной звѣзды на томъ же снарядѣ, сдѣланныя г. Нюреномъ въ 1880—1881 гг. Принимая въ расчетъ измѣненія широты, онъ получаетъ

результатъ согласный съ предыдущимъ. Въ заключеніе сравниваются полученные результаты съ фотографическимъ опредѣленіемъ параллакса той же звѣзды покойнымъ Pritchard'омъ: средніе результаты почти совпадаютъ.

Тотъ же академикъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" статью свою подъ заглавіемъ: *Изодинамы и синхроны кометы 1893 IV.*

Въ Америкѣ удалось снять рядъ фотографій этой кометы, которыя доселѣ еще не воспроизведены въ печати и видѣны были лишь немногими лицами, получившими случайно ихъ копіи.

Между тѣмъ, на основаніи этихъ фотографій и руководясь не строгимъ изученіемъ ихъ, а простымъ разсматриваніемъ формъ, находимымъ при этомъ сходствомъ съ нѣкоторыми явленіями и т. п., нѣкоторыя лица предлагаютъ уже гипотезы, которыя, будто бы, упраздняютъ всѣ теоретическія соображенія, установившіяся вслѣдствіе тщательнаго, основаннаго на законахъ механики, изученія являвшихся доселѣ кометъ.

Однакоже и въ бѣглыхъ описаніяхъ названныхъ фотографій, а также въ замѣткахъ относительно видѣннаго въ кометѣ глазомъ, можно усмотрѣть тѣ основныя черты, которыя указываются строгой принятой теоріей.

Поэтому авторъ, при посредствѣ вычисленій построилъ явленіе такъ, какъ оно должно было въ существенныхъ моментахъ своихъ развиваться на основаніи теоріи.

При появленіи фотографій въ печати, достаточно будетъ лишь немногихъ простыхъ вычисленій, чтобы сравнить эти фотографіи съ теоріей и объяснить тѣ частности, которыя не могутъ противорѣчить теоріи, но происходятъ лишь отъ извѣстныхъ особенностей, отличающихъ однѣ кометы отъ другихъ.

Академикъ О. А. Баклундъ читалъ нижеслѣдующую записку о своихъ работахъ.

„Нѣсколько менѣе трехъ лѣтъ тому назадъ я имѣлъ честь указать, что мои предъидущія изысканія относительно кометы Энке убѣдили меня въ томъ, насколько старыя вычисленія съ 1819—1884 года неточны для того, чтобы произвести полное изслѣдованіе движенія этой кометы. При желаніи поставить на твердую почву вопросъ объ этой загадочной и интересной кометѣ, являлась слѣдовательно необходимость произвести новое вычисленіе всѣхъ возмущеній. До сихъ поръ надъ кометой работали болѣе или менѣе непрерывно Энке (болѣе 40 лѣтъ), Asten (болѣе 10 л.) и я (10 л.). Отсюда ясно, что новое полное перевычисленіе явилось громадной работой, непосильной для одного человѣка уже по одной невозможности имѣть контрольныя вычисленія.

„Теперь эта работа, менѣе чѣмъ въ три года, окончена, за исключеніемъ небольшихъ дополнительныхъ вычисленій, которыя могутъ быть выполнены въ какихъ нибудь два мѣсяца. Возможность окончанія такой большой работы въ столь короткое время явилась благодаря г. Нобелю, который далъ средства для привлеченія къ участію столькихъ вычисли-

телей, сколькими я могъ цѣлесообразно руководить при работѣ. Около 12 вычислителей принимали участіе въ работахъ болѣе или менѣе продолжительное время, среди нихъ два выдающихся астронома, а 8 человѣкъ начали свою дѣятельность, какъ вычислители, у меня и изъ нихъ трое работали такъ успѣшно, что могутъ быть названы опытными теперь вычислителями, какъ напримѣръ г. Кондратьевъ, особенно выдающійся среди прочихъ. Въ теченіе этихъ трехъ лѣтъ г. Нобель выдалъ на вознагражденіе вычислителей болѣе десяти тысячъ рублей. Г. Кондратьевъ, который получилъ премію Шуберта, принималъ также участіе въ вычисленіяхъ кометы Энке, хотя сначала предполагалось, что онъ будетъ заниматься только малыми планетами. Такое измѣненіе я сдѣлалъ въ видахъ научной пользы. Пока вычисленіе кометы не было закончено, я не имѣлъ возможности обратить исключительное вниманіе на малыя планеты. По окончаніи вычисленій кометы Энке, я буду имѣть возможность удѣлить больше времени обработкѣ малыхъ планетъ.

„Изъ вычисленій кометы Энке болѣе половины уже напечатано. Напечатаны уже 5 частей. Все же изслѣдованіе будетъ заключать въ себѣ 8 или 9 частей.

„Относительно результатовъ работы можно сдѣлать слѣдующее заключеніе:

„Послѣ того, какъ въ прошломъ году закончены вычисленія возмущеній, явилась возможность сравнить теорію съ наблюденіями. Сразу стало очевиднымъ большое преимущество новыхъ опредѣленій возмущеній передъ старыми. Прежде всего оказалось возможнымъ опредѣлить время измѣненія ускоренія средняго движенія. Въ теченіе періода 1819—1858 г.г. ускореніе средняго движенія оставалось неизмѣннымъ, точно также, какъ въ період 1871—1891 г. Однако величина ускоренія за эти два періода очень различна. Измѣненіе произошло мало по малу въ теченіе періода 1858—1871 г.г.

„Послѣ того, какъ были получены эти результаты, можно было приступить къ опредѣленію массы Меркурія. Были сдѣланы два совершенно независимыхъ другъ отъ друга опредѣленія: 1) черезъ сравненіе съ наблюденіями 1819—1858 г. и 2) съ наблюденіями 1871—1891 г. Оба опредѣленія дали поразительно согласные результаты, такъ что точность опредѣленія массы весьма велика. До сихъ поръ ни разу не удавалось опредѣлить массу Меркурія изъ движенія кометы Энке. Это опредѣленіе можетъ быть разсматриваемо, какъ первое, говоря даже вообще, ибо масса Меркурія, выводимая изъ возмущеній Земли и Венеры, вслѣдствіе ихъ незначительности, а также и несовершенства теоріи Меркурія, весьма неточна. Теперь масса Меркурія выражается въ круглыхъ числахъ $\frac{1}{9.100.000}$.

„Кромѣ того періодъ 1819—1858 г.г. даетъ новое опредѣленіе массы Венеры. Оказывается, что величина массы Венеры, опредѣленная Буркхардтомъ должна быть уменьшена на $^1/_{40}$.

„Далѣе было испробовано опредѣленіе массы земли и оказалось, что параллаксъ солнца долженъ заключаться въ предѣлахъ между 8."77 и 8."84 для того, чтобы удовлетворительно представить наблюденія кометы. Нако-

нецъ можно было испытать извѣстную гипотезу относительно сопротивляющейся среды въ междупланетномъ пространствѣ. Энке считалъ таковую существующей и представлялъ ея сопротивленіе прямо пропорціональнымъ квадрату разстоянія отъ солнца $K\frac{v^2}{r^2}$. Но этотъ законъ даетъ столь большія возмущенія второго порядка, что они не оправдываются никакими наблюденіями. Поставивъ себѣ вопросъ въ разысканіи закона наиболѣе удовлетворяющаго наблюденіямъ, я получилъ таковой Kv^3r. Но это очевидно не возможно. Въ концѣ концовъ мнѣ удалось доказать, что Maximum сопротивленія находится на опредѣленномъ растояніи отъ солнца, такъ что можно предполагать что орбита кометы пересекаетъ метеорическое кольцо".

Академикъ Г. И. Вильдъ представилъ отдѣленію первую оконченную часть новыхъ вычисленій нормальныхъ величинъ важнѣйшихъ метеорологическихъ элементовъ. Вычисленія эти произведены особыми поставленными для этой цѣли вычислителями, для чего съ лѣта 1892 года ассигнованы были спеціальныя средства.

Настоящія вычисленія нормальныхъ температуръ служатъ продолженіемъ и пополненіемъ работы ак. Вильда „*О температурѣ воздуха въ Россійской Имперіи*" законченной въ 1876 г. Въ прилагаемыхъ таблицахъ помѣщены 575 станцій, изъ которыхъ 244 новыхъ, начавшихъ свои дѣйствія послѣ 1876 г., а 331 станція уже помѣщены въ прежней упомянутой работѣ.

Таблицы содержатъ въ себѣ истинныя среднія температуры за всѣ мѣсяцы всѣхъ годовъ съ 1877 и до 1890 включительно, и соотвѣтствующія годичныя среднія. Для приведенія трехъ-часовыхъ среднихъ къ истиннымъ среднимъ пользовались поправками, вычисленными въ свое время ак. Вильдомъ.

Далѣе вычислены и помѣщены въ таблицахъ пятилѣтнія среднія, какъ для прежнихъ рядовъ наблюденій, напечатанныхъ въ упомянутой работѣ, такъ и для новыхъ съ 1877 г.

Въ концѣ таблицъ дается краткое описаніе тѣхъ только станцій, на которыхъ установка термометровъ или способъ наблюденій почему либо могли повліять на наблюдаемыя величины.

Кромѣ того составлены еще таблицы выводовъ, въ которыхъ помѣщены многолѣтнія мѣсячныя и годичныя среднія, обнимающія всѣ имѣющіеся ряды наблюденій. Въ этихъ таблицахъ, на равнѣ съ прочими, станціи сопоставлены по губерніямъ.

Перевычисленіе нормальныхъ температуръ являлось въ послѣднее время, какъ по отношенію къ требованіямъ практики, такъ и науки неотложною необходимостью, и вообще было весьма желательно собрать въ одно цѣлое разбросанный по отдѣльнымъ томамъ „Лѣтописей" матеріалъ и привести его къ истиннымъ среднимъ, чтобы такимъ образомъ сдѣлать его для каждаго доступнымъ.

Вторая производящаяся на названныя средства работа, а именно перевычисленіе нормальныхъ величинъ для осадковъ, уже настолько подвинулась впередъ, что вѣроятно будетъ окончена къ осени.

Въ работѣ ак. Вильда о температурѣ воздуха опубликованы для всѣхъ мѣстъ мѣсячныя среднія за каждый годъ, такъ что можетъ показаться желательнымъ и настоящія дополнительныя таблицы напечатать въ такомъ же видѣ. Но такъ какъ лѣтъ черезъ 10 прійдется опять составить новое дополненіе и тогда явится вѣроятно возможность съ успѣхомъ построить новыя карты изотермъ, то авторъ признаетъ болѣе цѣлесообразнымъ отложить печатаніе полныхъ таблицъ до этого времени и ограничиться покуда опубликованіемъ однѣхъ таблицъ съ пятилѣтними и съ многолѣтними средними.

Вслѣдствіе формата и объема таблицъ предполагается печатать эту работу на русскомъ языкѣ въ Запискахъ Академіи наукъ по физико-математическому отдѣленію.

Тотъ же академикъ представилъ работу А. М. Шенрока „*Die Bewölkung des Russischen Reiches*" (Облачность въ Россійской Имперіи) Облачность Россіи была обработана самимъ ак. Вильдомъ въ 1871 г. причемъ онъ могъ пользоваться не очень точными наблюденіями лишь 80 станцій. Съ тѣхъ поръ наблюдательный матеріалъ значительно увеличился и улучшился, такъ что г. Шенрокъ могъ воспользоваться для изслѣдованія болѣе точными наблюденіями 232 русскихъ станцій, обнимающими въ общемъ 21 годъ съ 1870—1890 г.; кромѣ того г. Шенрокъ пользовался также, наблюденіями нѣкоторыхъ заграничныхъ станцій, именно Шведскихъ Норвежскихъ, Германскихъ и Австрійскихъ для болѣе точнаго выясненія распредѣленія облачности. На основаніи этого матеріала г. Шенрокъ изслѣдовалъ во всѣхъ подробностяхъ какъ годовой ходъ облачности, такъ и распредѣленіе ея на пространствѣ всей Россіи въ отдѣльныхъ мѣсяцахъ, по временамъ года и въ годичномъ выводѣ; кромѣ того онъ ввелъ въ кругъ своего изслѣдованія число ясныхъ и пасмурныхъ дней и опредѣлилъ ихъ соотношеніе съ временами года и распредѣленіе ихъ въ годовомъ выводѣ въ Имперіи. Наконецъ онъ разсмотрѣлъ также и суточный ходъ облачности на основаніи ежечасныхъ наблюденій 9 русскихъ станцій, причемъ ему удалось указать на многія особенныя детали этого явленія и на замѣчательную связь его съ суточнымъ ходомъ абсолютной влажности и на зависимость отъ степени облачности вообще. Къ труду приложены полныя таблицы средней облачности и числа ясныхъ и пасмурныхъ дней по мѣсяцамъ за всѣ годы для 232 станцій, таблица кривыхъ, поясняющихъ годовой ходъ облачности въ различныхъ мѣстностяхъ Имперіи и 7 картъ распредѣленія облачности въ отдѣльныя времена года и распредѣленія облачности ясныхъ и пасмурныхъ дней въ годичномъ выводѣ.

Трудъ Шенрока будетъ напечатанъ въ Запискахъ Академіи по Физико-математическому отдѣленію.

Тѣмъ же академикомъ представлена записка г. В. Дубинскаго: „*Магнитныя наблюденія, произведенныя лѣтомъ 1893 г. въ Прибалтійскихъ губерніяхъ и въ Царствѣ Польскомъ*", для помѣщенія ея въ видѣ послѣдняго нумера въ XVII томѣ Repertorium für Meteorologie.

Въ этой запискѣ помѣщены описанія и результаты магнитныхъ наблюденій, произведенныхъ инспекторомъ метеорологическихъ станцій Главной Физической Обсерваторіи В. Х. Дубинскимъ въ 14 пунктахъ Прибалтійскихъ губерній и Привислянскаго края, во время поѣздки его для ревизіи станцій. Наблюденія эти были предприняты съ цѣлью, не только получить новыя данныя о магнетизмѣ земли въ упомянутыхъ областяхъ Имперіи, но и сдѣлать опытъ проектируемой магнитной съемки. Г. Дубинскій пользовался для своихъ наблюденій новыми дорожными магнитными инструментами, описанными ак. Вильдомъ въ IV томѣ Метеорологическаго Сборника (XVI т. Repertorium für Meteorologie). Судя по результатамъ, добытымъ г. Дубинскимъ, оказывается, что означенные инструменты довольно удовлетворительны и пользованіе ими удобно. Нѣкоторыя незначительныя недостатки въ инструментахъ, оказавшіеся при этомъ первомъ ихъ испытаніи въ дѣлѣ, возможно было сейчасъ-же устранить. На основаніи автоматическихъ записей измѣненій магнитныхъ элементовъ въ Константиновской Обсерваторіи въ г. Павловскѣ и Обсерваторій въ Варшавѣ и въ Вѣнѣ г. Дубинскому удалось привести съ надлежащею точностью его наблюденія къ средней величинѣ за 1893 г. При этомъ, благодаря тщательному сравненію дорожныхъ инструментовъ съ соотвѣтствующими нормальными инструментами Константиновской Обсерваторіи до и послѣ поѣздки абсолютныя величины отнесены всѣ къ г. Павловску.

Къ запискѣ г. Дубинскаго приложены 15 ситуаціонныхъ плановъ (для Юрьева два), чтобы впослѣдствіи возможно было отыскать съ достаточною точностью пункты, въ которыхъ наблюденія производились въ каждомъ мѣстѣ.

Академикъ Г. И. Вильдъ представилъ отдѣленію трудъ С. И. Савинова *„Бури Каспійскаго моря“*, который служитъ продолженіемъ ряда изслѣдованій, произведенныхъ въ отдѣленіи морской метеорологіи и штормовыхъ предостереженій относительно распредѣленія вѣтровъ и бурь въ русскихъ моряхъ. Матеріаломъ г. Савинову послужили наблюденія, произведенныя на 16 станціяхъ, расположенныхъ въ портахъ и при маякахъ Каспійскаго моря, въ теченіе періода съ 1848 до 1892 г.; общій итогъ обработанныхъ наблюденій охватываетъ около 220 лѣтъ. Въ первой части приводятся свѣдѣнія о способахъ наблюденій, о положеніи станціи въ разные періоды и опредѣляется для каждой станціи норма силы вѣтра, принимаемой за бурю. Во второй — даются таблицы распредѣленія бурь по направленіямъ, опредѣляется годовой и суточный ходъ этого распредѣленія, на сколько можно судить изъ трехсрочныхъ наблюденій. По свойствамъ бурь оказалось возможнымъ выдѣлить мѣстныя бури отъ болѣе распространенныхъ, причемъ во многихъ случаяхъ удалось обнаружить вліяніе береговыхъ и морскихъ бризовъ на распредѣленіе бурь. Разсмотрѣніе распространенныхъ бурь въ связи съ распредѣленіемъ атмосферныхъ условій, сопровождающихъ бури, показало, что онѣ могутъ быть подведены подъ четыре типа: 1) бури, распространенныя по всему Каспійскому морю, преимущественно изъ NW четверти компаса,

2) западныя бури сѣверной половины моря, 3) сѣверныя бури южной половины моря и 4) восточныя бури сѣверной половины компаса. Приложенныя карты наглядно показываютъ соотвѣтственное каждому типу распредѣленіе атмосфернаго давленія. Изслѣдованія г. Савинова показали возможность во многихъ случаяхъ заблаговременно предупреждать порты Каспійскаго моря о приближеніи бурь.

Записка С. И. Савинова будетъ напечатана въ Метеорологическомъ Сборникѣ.

Академикъ Ѳ. Д. Плеске довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія о новомъ и весьма крупномъ пожертвованіи, поступившемъ въ Зоологическій музей. Тихонъ Сергѣевичъ Чичеринъ, работающій уже второй годъ безвозмездно надъ приведеніемъ въ порядокъ нашей обширной энтомологической коллекціи, принесъ въ даръ Музею большую коллекцію жуковъ изъ семейства *Carabidae*, пріобрѣтенную имъ въ Парижѣ. Коллекція эта, въ которой насчитывается до 1850 видовъ въ количествѣ 6500 экземпляровъ, принадлежала ранѣе врачу французскаго флота г. A. de Léséleuc. Благодаря нѣсколькимъ кругосвѣтнымъ плаваніямъ, совершеннымъ прежнимъ владѣльцемъ коллекціи, и научнымъ сношеніямъ, завязавшимся во время этихъ путешествій, коллекція эта весьма богата рѣдкими видами, въ числѣ которыхъ встрѣчаются и совершенно новые для науки. Наибольшее число видовъ происходитъ изъ Франціи, Венгріи, Италіи, Испаніи, Алжира, Сенегала, съ Мыса Доброй Надежды, изъ Юго-вост. Азіи, Австраліи, Соединенныхъ Штатовъ Сѣверной Америки Аргентинской Республики, Бразиліи и Чили.

Пожертвованная г. Чичеринымъ коллекція представляетъ большую цѣнность и выдающійся интересъ.

На основаніи Высочайшихъ повелѣній отъ 29 мая 1893 г. и 12 мая 1894 г. утверждаю.
19 мая 1894 года.
Министръ Народнаго Просвѣщенія
Статсъ-Секретарь Графъ *Деляновъ*.

ПОЛОЖЕНІЕ

о преміяхъ и наградахъ Дѣйствительнаго Тайнаго Совѣтника Помпея Николаевича Батюшкова.

По всеподданнѣйшему докладу Министра Народнаго Просвѣщенія, Государь Императоръ, въ 29 день мая 1893 г., Высочайше соизволилъ на учрежденіе преміи имени Дѣйствительнаго Тайнаго Совѣтника Помпея Николаевича Батюшкова, въ память неутомимыхъ трудовъ его по изученію Сѣверо-западнаго края.

Преміи учреждаются съ цѣлью найти продолжателей патріотической дѣятельности П. Н. Батюшкова и поощрять ихъ труды; для этого супруга покойнаго, Софія Николаевна Батюшкова представила въ распоряженіе Академіи Наукъ капиталъ въ *десять тысячъ рублей* съ тѣмъ, чтобы изъ процентовъ этого капитала были выдаваемы преміи и награды на нижеслѣдующихъ условіяхъ.

§ 1.

Къ соисканію премій допускаются труды, посвященные политической исторіи Сѣверо-западнаго края, исторіи православной церкви, изученію мѣстной этнографіи и археологіи, изслѣдованію памятниковъ языка и народнаго быта и ученая библіографія сочиненій, относящихся до Сѣверо-западнаго края.

§ 2.

На соисканіе премій допускаются изслѣдованія, касающіяся главнымъ образомъ русскаго, а затѣмъ и литовскаго племени, въ широкомъ смыслѣ этого слова.

§ 3.

Сочиненія, представленныя на соисканіе преміи, могутъ быть печатанныя и рукописныя, но написанныя на русскомъ языкѣ. Въ случаѣ присужденія преміи за сочиненіе рукописное, она выдается автору не прежде, какъ по напечатаніи рукописи, для котораго назначается соразмѣрный съ объемомъ сочиненія срокъ.

§ 4.

Къ соисканію преміи допускаются сочиненія только русскихъ подданныхъ.

§ 5.

Не допускаются: 1) изданія сырыхъ необработанныхъ матеріаловъ, т. е. собранія актовъ, грамотъ, пѣсенъ и проч., безъ ученыхъ справокъ и обслѣдованій; 2) сочиненія, хотя и относящіяся до Сѣверо-западнаго края, но переведенныя съ иностранныхъ языковъ; 3) книги, изданныя по распоряженію правительства; 4) учебныя грамматики, практическіе словари и вообще учебныя пособія; 5) сочиненія, удостоенныя наградъ въ одномъ изъ предшествовавшихъ изданій; 6) сочиненія, удостоенныя какой либо другой преміи и 7) сочиненія дѣйствительныхъ членовъ Академіи.

§ 6.

Многотомныя ученыя сочиненія могутъ быть допускаемы къ соисканію преміи, по выпускѣ въ свѣтъ одного или нѣсколькихъ томовъ, въ томъ лишь случаѣ, если изданная часть можетъ быть разсматриваема какъ самостоятельное цѣлое.

§ 7.

При оцѣнкѣ представленныхъ къ соисканію сочиненій должно быть обращаемо особенное вниманіе на то, въ какой степени сочиненіе способствуетъ полному познанію и уясненію избраннаго авторомъ предмета. При всемъ уваженіи къ объему сочиненія и къ труду, для составленія его употребленному, не должно упускать изъ вида, дѣйствительно-ли сочиненіе вноситъ собою новый научный вкладъ въ дѣло изученія Сѣверо-западнаго края, и соотвѣтствуетъ-ли оно современнымъ требованіямъ науки и критики.

§ 8.

Присужденіе наградъ имени П. Н. **Батюшкова** за представляемыя къ соисканію преміи сочиненія предоставляется Императорской Академіи Наукъ, которая и избираетъ для сего, въ Общемъ собраніи, особую Комиссію.

§ 9.

Комиссія назначается подъ предсѣдательствомъ Непремѣннаго Секретаря изъ шести членовъ, по три изъ II и III отдѣленій Академіи. Комиссія эта можетъ, по своему усмотрѣнію, приглашать для содѣйствія себѣ постороннихъ рецензентовъ. Мнѣніе каждаго изъ нихъ считается равнымъ съ голосомъ члена Комиссіи.

§ 10.

Преміею увѣнчиваются сочиненія по большинству голосовъ членовъ Комиссіи.

§ 11.

Премія имени П. Н. Батюшкова присуждается черезъ каждые четыре года, начиная съ 1898 г. Такимъ образомъ преміи будутъ присуждаемы въ 1898, 1902, 1906, 1910 гг. и т. д. и каждая изъ нихъ состоитъ изъ 1000 руб., которые выдаются изъ процентовъ съ капитала, образовавшихся въ теченіе этого періода. Преміи могутъ быть выдаваемы: полная или раздѣленная на двѣ части (600 и 400 руб.)

§ 12.

Сочиненіямъ, заслуживающимъ награды, за недостаткомъ преміи, могутъ быть присуждаемы почетные отзывы.

§ 13.

Рецензентамъ сочиненій изъ числа постороннихъ Академіи ученыхъ выдаются золотыя медали съ изображеніемъ: на лицевой сторонѣ портрета Помпея Николаевича Батюшкова съ надписью вокругъ его «*Могу ошибаться, ошибаюсь, но не лгу ни себѣ, ни людямъ*»; на оборотной сторонѣ должна быть надпись вокругъ медали «*Въ память Помпея Николаевича Батюшкова*», а по срединѣ имя получающаго медаль. Высочайше утвержденный 12 мая 1894 г. рисунокъ таковой медали при семъ прилагается.

§ 14.

Если за выдачею премій авторамъ и медалей рецензентамъ окажется остатокъ процентовъ съ капитала, то онъ хранится въ кредитномъ учрежденіи съ тѣмъ, что когда по присоединеніи къ нему остатковъ отъ предыдущихъ конкурсовъ, онъ достигнетъ до 500 руб., то можетъ быть употребленъ на поощрительную награду за разработку предложенныхъ Академіею задачъ, относящихся также до изученія Сѣверо-западнаго края.

§ 15.

Задачи эти предлагаются съ такимъ расчетомъ времени, чтобы онѣ могли быть представлены въ срокъ, назначенный для одного изъ будущихъ присужденій преміи П. Н. Батюшкова.

§ 16.

Въ случаѣ если бы соискателей награды за предложенныя задачи не явилось, то Академія, если найдетъ нужнымъ, можетъ отсрочить прежде данную задачу.

§ 17.

Если-бы и затѣмъ не явилось соискателей преміи на повторенную задачу, то назначенная для того сумма, равно какъ и всѣ могущіе быть остатки причисляются къ основному капиталу.

§ 18.

Если основной капиталъ этотъ возрастетъ до такой суммы, что изъ получаемыхъ съ него процентовъ можно будетъ учредить вторую малую премію, то Академіи предоставляется испросить на то утвержденіе Министра Народнаго Просвѣщенія.

§ 19.

Къ соисканію преміи допускаются лишь тѣ сочиненія, которыя вышли въ промежутокъ времени отъ одного конкурса до другого, т. е. четырехъ лѣтъ назадъ.

§ 20.

На заглавномъ листѣ сочиненія или рѣшенной задачи, увѣнчанныхъ преміею, можетъ быть означена награда, какой онѣ удостоены.

§ 21.

Сочиненія представляются *не позже* 31 декабря года, предшествующаго конкурсному. Въ этотъ день конкурсъ закрывается и затѣмъ авторы лишаются права представлять свои сочиненія къ соисканію наградъ. До наступленія сего срока однимъ лишь авторамъ или законнымъ ихъ наслѣдникамъ предоставляется право присылать свои сочиненія при письмахъ на имя Непремѣннаго Секретаря. Издателямъ сочиненій премія не выдается.

§ 22.

Въ теченіе января мѣсяца каждаго года назначается особое засѣданіе Комиссіи для опредѣленія, какія изъ сочиненій, поступающихъ въ конкурсъ могутъ быть допущены къ соисканію наградъ и какія, не соотвѣтствуя цѣли и правиламъ сего учрежденія, должны быть оставлены безъ разсмотрѣнія.

§ 23.

Въ томъ-же засѣданіи сочиненія, принятыя на конкурсъ, распредѣляются, для оцѣнки ихъ достоинства, между членами Академіи или посторонними учеными, по выбору Комиссіи.

§ 24.

Рецензіи должны быть доставлены къ 1 августа и читаются въ особыхъ собраніяхъ избранной Комиссіи. Рецензенты основываютъ свой при-

говоръ на отчетливомъ и безпристрастномъ разсмотрѣніи сочиненія, его достоинствъ и недостатковъ, подробно объясняя тѣ и другія въ своихъ рецензіяхъ.

§ 25.

По выслушаніи рецензій всѣхъ представленныхъ на конкурсъ сочиненій, Непремѣнный Секретарь дѣлаетъ сводъ всѣхъ мнѣній и отбираетъ голоса отъ членовъ Комиссіи. Вмѣстѣ съ тѣмъ Непремѣнный Секретарь сводитъ мнѣнія о рѣшеніяхъ предложенной Академіею задачи, если таковая была, и равнымъ образомъ отбираетъ голоса.

§ 26.

Комиссія постановляетъ свой приговоръ именемъ Академіи.

§ 27.

Рецензіи сочиненій и задачъ, удостоенныхъ преміи или почетныхъ отзывовъ, печатаются въ Запискахъ Академіи.

§ 28.

Въ торжественномъ годовомъ собраніи Академіи 29 декабря читается отчетъ о присужденіи преміи и поощрительной награды имени П. Н. Батюшкова. Въ томъ-же засѣданіи объявляются задачи, если, по состоянію суммъ, можно будетъ предложить ихъ на слѣдующее четырехлѣтіе.

§ 29.

О послѣдствіяхъ каждаго конкурса Непремѣнный Секретарь доводитъ до свѣдѣнія публики подробными отчетами, печатаемыми въ Запискахъ Академіи и въ Правительственномъ Вѣстникѣ.

Подлинное подписалъ Директоръ Департамента Народнаго Просвѣщенія Н. Аничковъ.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 3 (НОЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Novembre. № 3.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 7 СЕНТЯБРЯ 1894 ГОДА.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Французскій посолъ въ С.-Петербургѣ, по порученію своего правительства, предлагаетъ Россіи принять участіе въ международной конвенціи объ установленіи однообразныхъ электрическихъ единицъ, согласно препровождаемому проекту напечатанному въ приложеніи (стр. 54 и 55) и выработанному на основаніи заключеній технической коммиссіи, собиравшейся въ Англіи.

По мнѣнію Академіи, участіе Россіи въ означенной конвенціи было бы весьма желательно какъ для научныхъ, такъ и для техническихъ цѣлей. Проектируемыя единицы въ главныхъ чертахъ тождественны съ единицами, установлены въ свое время международнымъ конгрессомъ электриковъ въ Парижѣ, лишь единица сопротивленія „омъ" нѣсколько измѣнена на основаніи всесторонняго обсужденія въ технической коммиссіи, собиравшейся въ Англіи, всѣхъ новѣйшихъ опредѣленій абсолютной единицы сопротивленія. Проектъ конвенціи обнимаетъ собою всѣ пункты, касающіеся даннаго вопроса. Конвенція эта можетъ принести Россіи истинную пользу въ томъ случаѣ, если у насъ возможно будетъ, какъ въ другихъ государствахъ, провѣрять инструменты для измѣренія свѣта и электричества по установленнымъ единицамъ. Главная Физическая обсерваторія, провѣряющая нынѣ метеорологическіе и магнитные инструменты, равно какъ и камертоны, могла бы принять на себя и означенную вывѣрку, тѣмъ болѣе, что у нея уже имѣются нѣкоторыя приспособленія для этой цѣли, пополненіе же ихъ новыми приборами не повлечетъ за собою значительныхъ расходовъ.

Академикъ Ѳ. А. Бредихинъ представилъ для напечатанія въ Извѣстіяхъ статью адъюнкта Пулковской обсерваторіи А. А. Иванова: *„О законахъ измѣненій земныхъ широтъ по наблюденіямъ большимъ вертикальнымъ кругомъ въ Пулковѣ“*.

Авторъ дѣлаетъ краткій обзоръ всѣхъ теоретическихъ изслѣдованій относительно перемѣщенія полюсовъ оси вращенія на поверхности земного сфероида и излагаетъ вкратцѣ гипотезы, предлагавшіяся различными учеными для объясненія періодическихъ измѣненій широты. Далѣе, авторъ, пользуясь результатами, изложенными имъ въ двухъ предыдущихъ своихъ статьяхъ объ измѣненіяхъ широты Пулковской обсерваторіи, старается найти законы этихъ измѣненій и приходитъ къ формулѣ, выражающей разность между мгновенною широтой и широтой *среднею* для двухъ промежутковъ времени, а именно съ 1842 по 1847 и съ 1863 по 1875 гг.

Тотъ же академикъ представилъ для напечатанія въ Извѣстіяхъ наблюденія нѣсколькихъ планетъ, произведенныя г. Ивановымъ при помощи большого вертикальнаго круга Пулковской обсерваторіи.

Положено обѣ статьи г. Иванова напечатать въ ближайшей книжкѣ „Извѣстій Академіи“.

Академикъ А. С. Фаминцынъ представилъ съ одобреніемъ изслѣдованіе профессора Навашина подъ заглавіемъ: *„Ueber die gemeine Birke (Betula alba L.) und den morphologischen Werth der Chalazogamie“*.

Работа г. Навашина состоитъ въ изслѣдованіи развитія женскаго цвѣтка березы, опыленія и оплодотворенія у этого растенія. Общія теоретическіе выводы, къ которымъ приходитъ авторъ на основаніи своихъ изслѣдованій, собраны имъ въ отдѣльной, заключительной главѣ.

Въ первой главѣ своего сочиненія г. Навашинъ разбираетъ данныя Шахта касательно строенія завязи у березы, особенно же устройства плаценты и происхожденія сѣмяпочекъ. На основаніи собственныхъ изслѣдованій развитія цвѣтка и строенія готовой завязи, а также изученія случаевъ уродливости, авторъ приходитъ къ заключенію иному, нежели Шахтъ, доказывая, что сѣмяпочки березы происходятъ не изъ плодолистиковъ, а представляютъ выросты осевой плаценты, или метаморфозированные листья (послѣдней пары) оси цвѣтка. Постѣнное положеніе сѣмяпочекъ въ завязи объясняетъ г. Навашинъ раннимъ сростаніемъ верхушки плаценты со стѣнкою завязи.

Во второй главѣ, посвященной развитію сѣмяпочки и зародышеваго мѣшка, изложены наблюденія надъ этими обоими процессами, прослѣженными шагъ за шагомъ. Какъ сѣмяпочка, такъ и зародышевый мѣшокъ у березы развиваются по общему плану, свойственному двудольнымъ. Въ строеніи сѣмяпочки, однако, г. Навашинъ видитъ слѣдующія отличія отъ типа высоко развитой сѣмяпочки покрытосѣмянныхъ: она у березы сравнительно гораздо массивнѣе и содержитъ въ себѣ гораздо больше клѣтокъ безплодной ткани, такъ что производящая клѣтка зародышеваго мѣшка выдѣляется изъ нѣсколькихъ, одинаково способныхъ играть эту роль

клѣтокъ ткани ядра сѣмяпочки. Въ развитіи зародышеваго мѣшка оказывается особеннымъ его ростъ: зародышевый мѣшокъ растетъ не верхушкою, какъ у всѣхъ покрытосѣмянныхъ, но основаніемъ, внѣдряясь въ глубокія части ядра по направленію къ халацѣ; вслѣдствіе этого сопроизводныя клѣтки зародышеваго мѣшка остаются не вытѣсненными имъ, какъ это бываетъ у покрытосѣмянныхъ: на мѣстѣ ихъ остается полость, занимаемая позже концемъ пыльцевой трубки. Въ преобладаніи безплодной ткани въ ядрѣ сѣмяпочки березы авторъ видитъ указаніе на меньшее совершенство этого органа, сравнительно съ сѣмяпочками другихъ двудольныхъ. Въ этомъ взглядѣ укрѣпляетъ его фактъ запаздыванія въ развитіи сѣмяпочекъ: въ готовой завязи березы, во время опыленія, сѣмяпочки представляютъ простые бугорки или сегменты плаценты и могутъ быть сравниваемы въ этомъ состояніи съ сѣмяпочками у *Loranthaceae* и *Santalaceae*, остающимися безъ покрова, голыми до оплодотворенія. Эта медленность развитія сѣмяпочекъ и особенно продолжительное зачаточное состояніе ихъ, длящееся еще послѣ опыленія, указываютъ, по мнѣнію г. Навашина, на то, что сѣмяпочки у березовыхъ представляютъ образованія, выработанныя ближайшими предками этого семейства. По взгляду автора, у первоначальныхъ типовъ двудольныхъ сѣмяпочки должны были явиться голыми, безъ покрова, т. е. состоять или изъ верхушки оси цвѣтка, или изъ сегментовъ плаценты, каковыми онѣ сохранились у *Loranthaceae* и *Santalaceae*. Соотвѣтственно этому, авторъ считаетъ сѣмяпочки за образованіе филогенетически болѣе позднее, нежели плодолистики или завязь, и присоединяется такимъ образомъ къ мнѣнію прежнихъ морфологовъ, считавшихъ голосѣмянныя лишенными настоящихъ сѣмяпочекъ. Женскій органъ голосѣмянного г. Навашинъ разсматриваетъ какъ зачаточную завязь, содержащую въ себѣ центральную плаценту, въ которой погруженъ зародышевый мѣшокъ (нѣсколько видоизмѣненное толкованіе Агарда).

Въ третьей главѣ изложены подробныя изслѣдованія опыленія, прохожденія пыльцевой трубки и процесса оплодотворенія. Г. Навашинъ указываетъ здѣсь главнымъ образомъ на неспособность пыльцевой трубки березы расти по полостямъ: она все время остается внутри тканей рыльца и завязи и достигаетъ, благодаря тому, зародышеваго мѣшка инымъ путемъ, нежели у другихъ покрытосѣмянныхъ, именно чрезъ халацу. На всемъ пути пыльцевой трубки авторъ усматриваетъ такія условія въ строеніи проводящей ткани, которыя механически должны направлять трубку опредѣленнымъ образомъ. Вслѣдствіе того онъ отрицаетъ у пыльцевой трубки березы способность къ раздраженію выдѣленіями сѣмяпочекъ, направляющими пыльцевую трубку у высшихъ покрытосѣмянныхъ въ микропиле. Съ этимъ согласуется доказанное авторомъ запаздываніе въ развитіи половаго аппарата: послѣдній образуется у березы позже, чѣмъ пыльцевая трубка достигаетъ зародышеваго мѣшка; между тѣмъ именно частямъ половаго аппарата, синергидамъ, и приписывается выдѣленіе вещества, раздражающаго трубку. Въ этомъ ростѣ пыльцевой трубки исключительно между клѣтками сплошной ткани и въ неспособности къ раздраженію авторъ видитъ меньшее совершенство всего процесса опыленія и ставитъ въ

этомъ отношеніи березовыхъ рядомъ съ голосѣмянными, у которыхъ пыльцевая трубка растетъ также лишь интерцеллюлярно. Въ семействѣ березовыхъ оказывается, впрочемъ, какъ бы первый шагъ къ выработкѣ способа опыленія чрезъ полость завязи и микропиле: именно у березы г. Навашинымъ указано образованіе особой перемычки ткани, ведущей пыльцевую трубку надъ верхушкою плаценты, ближе къ полости завязи и микропиле; у ольхи напротивъ, пыльцевая трубка спускается вплоть до плаценты, въ верхушку которой она и внѣдряется. По мнѣнію автора, въ первоначальныхъ типахъ покрытосѣмянныхъ пыльцевая трубка должна была проникать въ сѣмяпочки именно чрезъ верхушку плаценты. Само оплодотвореніе и развитіе зародыша протекаютъ у березы по общему типу, свойственному двудольнымъ.

Въ четвертой, заключительной главѣ г. Навашинъ на основаніи существующихъ данныхъ касательно развитія завязи и сѣмяпочекъ у покрытосѣмянныхъ стремится доказать, что у древнѣйшихъ представителей этого отдѣла сѣмяпочки должны были быть голыми, а въ простѣйшемъ случаѣ сама верхушка оси цвѣтка должна была представлять голое ядро сѣмяпочки, помѣщенное на днѣ полости завязи. Согласно этому взгляду, женскій органъ голосѣмянныхъ представляется такою простѣйшею завязью, края которой смыкаются лишь послѣ опыленія. Подтвержденіе своего воззрѣнія авторъ видитъ въ возможности объяснить, исходя изъ этого воззрѣнія, происхожденіе обоихъ способовъ оплодотворенія: чрезъ микропиле и чрезъ халацу, доказанныхъ нынѣ у близкихъ другъ къ другу семействъ. По убѣжденію г. Навашина, оплодотвореніе чрезъ халацу произошло вслѣдствіе отчлененія плацентою боковыхъ сегментовъ или голыхъ сѣмяпочекъ; оплодотвореніе чрезъ микропиле должно было установиться у тѣхъ растеній, у которыхъ образовалась единственная, верхушечная сѣмяпочка. При дальнѣйшемъ совершенствованіи въ устройствѣ завязи, сопутствуемомъ развитіемъ способности у пыльцевой трубки расти свободно, чрезъ полость, и „халацогамическія“ растенія должны были перейти въ „порогамическія“. Послѣднее предположеніе г. Навашинъ подтверждаетъ открытіемъ у растенія, близкаго къ березовымъ, именно у вяза (*Ulmus effusa*), способа оплодотворенія, представляющаго переходъ отъ способа оплодотворенія у березовыхъ къ общему способу у прочихъ двудольныхъ. Согласно этому взгляду, подклассъ двудольныхъ долженъ представлять въ самомъ началѣ возникновенія двѣ вѣтви, начинающіяся типами халацогамическимъ и порогамическимъ. Эти гипотетическія вѣтви, которыя, однако, при современномъ состояніи нашихъ свѣдѣній о плацентаціи у двудольныхъ далеко прослѣдить не возможно, авторъ считаетъ удобнымъ обозначить названіями: *Pleurospermae* и *Acrospermae*, указывающими на положеніе сѣмяпочекъ въ первоначальныхъ типахъ двудольныхъ.

Положено трудъ г. Навашина напечатать въ нынѣ заканчиваемой серіи Мемуаровъ.

Читаны письма гг. Ф. Циммера и А. Пастухова на имя академика Г. И. Вильда нижеслѣдующаго содержанія:

I.

Письмо учителя деревни Еленинской, Елисаветпольскаго уѣзда, Ф. Циммера, отъ 16 августа 1894 г.

Считаю своимъ долгомъ сообщить Вашему Превосходительству нѣкоторыя замѣтки о совершенномъ мною сего 4-го августа восхожденіи на Большой Араратъ и о произведенныхъ при этомъ метеорологическихъ наблюденіяхъ.

Восхожденіе было предпринято нами въ числѣ трехъ лицъ, не считая проводниковъ, изъ кочевки Курдовъ Гюмыкъ.

Въ полдень 3-го августа, при легкомъ SE, мы выѣхали верхомъ изъ этого становища и, держась все время юго-восточнаго направленія, въ 4 часа достигли перваго снѣговаго поля. Здѣсь мы оставили лошадей и далѣе до наступленія сумерекъ подымались по скалистому гребню, ведущему къ вершинѣ, и достигли высоты около 11500 футовъ; здѣсь мы расположились на ночлегъ.

Вѣтеръ дулъ отъ S и съ наступленіемъ темноты все болѣе и болѣе усиливался.

Въ $2^3/_4$ часа я съ двумя проводниками оставилъ своихъ спутниковъ, которые, проведя дурно ночь, чувствуя затрудненіе въ дыханіи и тошноту, не могли далѣе слѣдовать. При восходѣ солнца, на высотѣ около 13000 футовъ, мой термометръ показывалъ около $-1^1/_2°$ Р. Въ это время на открытомъ мѣстѣ нашей ночевки, на упомянутомъ хребтѣ, по наблюденіямъ тамъ оставшихся спутниковъ, вѣтеръ повернулся къ E. Небо было ясно, и на востокѣ, почти въ равныхъ между ними разстояніяхъ, сіяли: Марсъ, Юпитеръ, Венера и Меркурій. Еще съ вечера у меня началась головная боль, которая теперь съ минуты на минуту усиливалась.

Въ 10 часовъ утра я съ однимъ изъ проводниковъ достигъ вершины — другой остался на полдорогѣ. У одной скалы я нашелъ укрѣпленный на доскѣ минимумъ-термометръ и подлѣ него надпись студентовъ Маркова и Ковалевскаго 1888 г. Термометръ показывалъ — 38° Ц. Немного далѣе я нашелъ каменную пирамиду, сложенную Пастуховымъ. Съ возможною предосторожностью я произвелъ въ $^3/_4$11-го часа слѣдующіе отсчеты:

по термометру № 1292 $+ 17^1/_4°$ Ц.
" " № 1511 — 40° Ц.

Мой термометръ показывалъ въ тѣни — $2^1/_4°$ Р.

Къ сожалѣнію, я не могъ воспользоваться найденными мною наставленіями Главной Физической обсерваторіи, такъ какъ сильнѣйшая головная боль и ревѣвшая буря побуждали меня спѣшить спускомъ. Признаковъ свѣже-выпавшаго снѣга не было; нога углублялась въ снѣгъ не болѣе какъ на 1 дюймъ. Я пробѣжалъ около 200 шаговъ къ NNW до крутаго обрыва къ оврагу, раздѣляющему вершину горы на 2 части; изъ

оврага, въ которомъ замѣтна трещина шириною въ 1 или $1^{1}/_{4}$ аршина, подъемъ на противоположную сторону идетъ весьма отлого. Отъ подошвы горы до горизонта надъ землею разстилался легкій паръ, и я не могъ разсмотрѣть вершинъ Эльборуса и Казбека; но надо мною въ дивной красотѣ выяснилось небо чуднаго синяго цвѣта.

Пробывъ около часа на вершинѣ, я сталъ спускаться и въ 2 часа пополудни вернулся къ мѣсту, откуда начатъ подъемъ.

II.

Письмо военнаго топографа А. Пастухова, отъ 28 августа 1894 г.

Выписанные мною въ прошломъ году изъ Главной Физической обсерваторіи максимальный и минимальный термометры и установленные мною 4-го августа того же 1893 г. на вершинѣ Большого Арарата на высотѣ 16,916 фут., по наблюденію моему, 13-го августа этого года показали: максимальный (№ 1292) + 17,5°, а минимальный (№ 1511) — 39,85°: сюда включены и поправки. Но показаніе максимальнаго термометра выражаетъ не температуру воздуха, а температуру жестяной коробки, въ которую онъ заключенъ и на крышку которой свободно падали лучи солнца, нагрѣвая ее значительно сильнѣе окружающаго воздуха. Теперь я установилъ такъ коробку, что лучи солнца уже не могутъ на нее попасть.

Показаніе же другого термометра выражаетъ безусловно минимальную годовую температуру воздуха на вершинѣ Большого Арарата. Говорю „безусловно" потому, что этотъ термометръ установленъ на высокомъ каменномъ турѣ и въ теченіе зимы не заносился снѣгомъ и къ нему всегда былъ свободный доступъ воздуха.

Къ этимъ письмамъ помощникъ директора Главной Физической обсерваторіи полковникъ Рыкачевъ присовокупилъ слѣдующія примѣчанія:

„Первая попытка воспользоваться минимальнымъ термометромъ для опредѣленія наинизшей температуры на вершинѣ Арарата за продолжительное время сдѣлана г. Марковымъ, который для этой цѣли установилъ 13 августа 1888 г.[1]) минимумъ-термометръ, полученный имъ изъ Императорскаго Русскаго Географическаго общества, на доскѣ, прибитой къ скалѣ, на нѣсколько футовъ ниже вершины Большаго Арарата[2]); термометръ былъ заключенъ въ мѣдную трубку, подвѣшенную на веревкѣ, прикрѣпленной къ доскѣ[3]).

„На Бернскомъ международномъ географическомъ конгрессѣ въ 1891

1) Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго общества, томъ XXV 1889, стр. 16.

2) Compte-rendu du V-me Congrès International des sciences géographiques, tenu à Berne du 10 au 14 Août 1891, стр. 722.

3) Восхожденіе на Араратъ. Сообщеніе д. ч. Отдѣла А. В. Пастухова, читанное 10 мая 1894 г. Записки Кавказскаго отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго общества, книжка XVI, стр. 432.

году г. Марковъ сообщилъ [1]), что 25 іюля 1889 г. нѣсколько офицеровъ и казаковъ поднимались на вершину Большаго Арарата и нашли термометръ на своемъ мѣстѣ, при чемъ онъ показывалъ минимальную температуру — 50° Ц. Но на основаніи нижеизложенныхъ причинъ возбуждается нѣкоторое сомнѣніе въ достовѣрности этой цифры. Дѣло въ томъ, что въ своемъ сообщеніи г. Марковъ не даетъ подробностей, изъ которыхъ можно было бы убѣдиться, что при вынутіи термометра изъ футляра не былъ сдвинутъ индексъ, и что термометръ былъ въ порядкѣ; между тѣмъ г. Пастуховъ, поднимавшійся на Араратъ 4 августа 1893 г., вынувъ этотъ термометръ съ возможною осторожностью, нашелъ спиртъ въ немъ раздѣлившимся; слѣдовательно, показанія его не имѣли значенія; изъ дальнѣйшаго сообщенія г. Пастухова слѣдуетъ заключить, что въ такомъ видѣ термометръ былъ и тогда, когда по немъ дѣлалъ наблюденія г. Рафаловичъ; эти самыя наблюденія, какъ полагаетъ г. Пастуховъ, служили для вывода г. Маркова объ упомянутой минимальной температурѣ, къ которой, конечно, въ такомъ случаѣ нельзя бы было отнестись съ довѣріемъ. Но съ другой стороны возможно, что г. Марковъ пользовался другимъ наблюденіемъ, произведеннымъ ранѣе г. Рафаловича, когда термометръ былъ еще въ порядкѣ. Особенно низкій минимумъ температуры на Араратѣ въ зиму 1888—1889 гг. не невозможенъ, такъ какъ въ районѣ части Кавказа, ближайшей къ Арарату декабрь 1888 и январь 1889 гг. отличались и въ нижнихъ слояхъ низкою температурою. Среднія этихъ мѣсяцевъ тамъ, какъ видно изъ прилагаемой таблички, были отъ 1° до 5° ниже нормальныхъ, а минимумъ температуры за декабрь 1888 г. въ Тифлисѣ достигъ — 18,9. За всѣ 45 лѣтъ наблюденій тамъ только однажды въ январѣ 1883 г. термометръ опускался еще ниже, а именно до — 22°2.

Температура зимы 1888 — 1889 гг.

Число лѣтъ наблюденія.		φ	λ 2)	H	Миним. 1888—89.	Декабрь 1888. Сред.	Декабрь 1888. Откл. отъ норм.	Январь 1889. Сред.	Январь 1889. Откл. отъ норм.	Февраль 1889. Сред.	Февраль 1889. Откл. отъ норм.
7	Шуша . .	39°46′	46°45′	1368м	—14°6 Ц.	—1°7	—2°5	— 5°7	—2°8	3°8	+4°7′
16	Елисаветполь .	40 41	46 21	440	—15,4	1,8	—1,1	— 3,1	—3,4	5,5	+3,5
10	Батумъ . . .	41 40	41 38	3	— 1,4	7,5	—2,1	5,5	—1,0	10,0	+3,7
48	Тифлисъ . . .	41 43	44 48	409	—18,9	1,6	—1,1	— 4,1	—4,3	4,4	+2,4
6	Абасъ-Туманъ	41 45	42 50	1261	—22,5	—3,7	—0,6	— 9,5	—2,1	—1,2	+2,8
5½	Боржомъ . . .	41 51	43 24	795	—17,3	—1,0	—1,0	— 5,0	—2,0	1,6	+1,3
5¾	Гори	41 59	44 7	593	—22,6	—0,3	—1,5	— 6,0	—3,2	1,7	+1,5
8	Пони	42 0	43 20	933	—18,4	—1,7	—2,1	— 7,6	—3,4	—0,1	+1,9
21	Поти	42 8	41 36	7	— 2,6	6,1	—2,3	3,4	—1,7	9,2	+3,2
19½	Кутаисъ . . .	42 16	42 42	152	— 5,3	4,9	—2,3	3,3	—1,3	8,8	+2,5
7½	Гудауръ . . .	42 28	44 28	2204	—19,3	—6,9	—2,8	— 8,7	—2,0	—3,2	+3,4
3½	Коби	42 34	44 31	1997	—23,9	—7,4	—0,9	—10,5	—0,9	—3,1	+2,4
	Владикавказъ .	43 2	44 41	684	—24,2	—5,5	—4,6	— 9,9	—5,4	0,4	+4,1
5	Кисловодскъ .	43 54	42 42	827	—25,0	—5,6	—3,1	— 8,8	—3,0	0,7	+4,2
	Пятигорскъ .	44 3	43 5	519	—25,8	—5,8	—4,8	— 9,2	—4,9	0,8	+4,7

1) Compte-rendu du V-me Congrès International des sciences géographiques, tenu à Berne du 10 au 14 Août 1891, стр. 723.

2) Здѣсь долготы даны къ E отъ Гринвичскаго меридіана.

„Во всякомъ случаѣ до разъясненія подробностей, какими наблюденіями пользовался г. Марковъ, упомянутую имъ минимальную температуру — 50° Ц. нельзя признать достовѣрною. Поэтому послѣдующія наблюденія въ этомъ направленіи, проложенномъ г. Марковымъ, представляютъ большой интересъ.

„Приведенныя письма гг. Ф. Циммера и А. Пастухова устанавливаютъ наконецъ вполнѣ надежныя и достаточно точныя свѣдѣнія о минимальной температурѣ на вершинѣ Большаго Арарата за годовой промежутокъ времени, а именно съ августа 1893 г. до августа 1894 г. Упоминаемые въ обоихъ письмахъ термометры № 1511 и № 1292 выписаны г. А. Пастуховымъ черезъ Главную Физическую обсерваторію, гдѣ были провѣрены въ февралѣ и мартѣ 1893 г.; изъ нихъ спиртовой минимальный № 1511, новѣйшаго образца, имѣетъ удлиненную книзу трубку и раздѣленъ на полуградусы; онъ былъ провѣренъ, помощью сгущенной углекислоты, до — 60° Ц. Максимальный ртутный термометръ, съ отрывающимся при пониженіи температуры ртутнымъ столбикомъ, также имѣетъ дѣленія черезъ $^1/_2{}^\circ$; поправки ихъ, приведенныя къ водородному термометру, получились слѣдующія:

		Минимальный Фусъ № 1511 февраль 1893.	Максимальный Фусъ № 1292 мартъ 1893.
При — 60°	поправка —	+0°,68	—
„ — 50	„	+0,45	—
„ — 40	„	+0,40	—
„ — 30	„	+0,24	—
„ — 20	„	+0,07	—
„ — 10	„	—0,00	+0°,03
„ 0	„	—0,07	—0,06
„ 10	„	—0,44	—0,13
„ 20	„	—0,32	—0,13
„ 30	„	—	—0,08
„ 40	„	—	—0,01

„Термометры эти 4/16 августа 1893 г. установлены г. Пастуховымъ на восточномъ холмѣ вершины Арарата, на помянутой высотѣ 16916 ф. (5156 м.); для этого здѣсь былъ сложенъ изъ камней туръ, на которомъ и поставлена жестяная коробка, ко дну которой прикрѣплены мѣдными проволоками помянутые максимальный и минимальный термометры; вмѣстѣ съ ними г. Пастуховъ положилъ въ коробку таблицу поправокъ и наставленіе, какъ надо обращаться съ термометрами; коробка покрыта холщевою тряпкой, сверхъ которой надѣта жестяная же крышка, затѣмъ съ восточной, южной и западной сторонъ коробка обложена камнями и на крышку также положенъ камень, причемъ, какъ видно изъ приведеннаго письма г. Пастухова, къ термометру оставленъ свободный доступъ воздуха. Такимъ образомъ минимальную температуру, полученную г. Пастуховымъ, по точно провѣренному и хорошо установленному

термометру, можно признать вполнѣ надежною. Надежную же максимальную температуру можно опредѣлить лишь будущими наблюденіями.

„Приближенныя наблюденія г. Циммера, произведенныя 9 дней ранѣе г. Пастухова, подтверждаютъ въ круглыхъ числахъ вѣрность результата послѣдняго; къ отсчетамъ г. Циммера слѣдуетъ придать упомянутыя поправки термометровъ № 1511 и № 1292.

„Что касается до наблюденій г. Циммера по термометру г. Маркова приведенному въ порядокъ 4 августа 1893 г., то отсчитанное г. Циммеромъ показаніе его—38°, нѣсколько высшее противъ № 1511, объясняется тѣмъ, что термометръ висѣлъ въ болѣе закрытомъ положеніи, причемъ его могло нѣсколько заносить снѣгомъ, а сверхъ того неизвѣстно, былъ ли онъ провѣренъ при —40° и какая была его поправка при этой температурѣ“.

ЗАСѢДАНІЕ 28 СЕНТЯБРЯ 1894 ГОДА.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 27 августа (8 сентября) скончался въ Берлинѣ членъ-корреспондентъ Академіи по біологическому разряду Германъ фонъ-Гельмгольцъ.

При этомъ академикъ Ф. В. Овсянниковъ обратился къ собранію съ слѣдующими словами:

„Прошу позволенія сказать нѣсколько словъ о Гельмгольцѣ. Его имя давно извѣстно всему ученому міру и съ нимъ неразрывно связано самое искреннее и глубокое уваженіе къ таланту и трудамъ германскаго ученаго.

„Германъ фонъ-Гельмгольцъ родился въ 1821 году въ Потсдамѣ, а высшее образованіе получилъ въ Берлинскомъ университетѣ, гдѣ слушалъ лекціи у знаменитаго анатома-физіолога Іоганна Мюллера. Его первая работа, за которую онъ получилъ степень доктора медицины, была о строеніи нервной системы безпозвоночныхъ. Въ то время не было еще такихъ узкихъ рамокъ для разныхъ спеціальностей, какъ въ настоящее время. Тогда методы изслѣдованія были крайне ограничены, поэтому и понятно, что въ этой трудной области сдѣлать много новаго было не возможно. Во всѣхъ же остальныхъ вопросахъ, которымъ онъ только посвящалъ свои силы, онъ опережалъ современниковъ на десятки лѣтъ. Въ каждомъ вопросѣ онъ умѣлъ открыть такія существенныя черты, которыя ускользали отъ вниманія другихъ ученыхъ.

„Изслѣдуя, напримѣръ, глазъ, освѣщая его внутренность, онъ нашелъ, что часть падающихъ на сѣтчатую оболочку лучей отражается столбиками и колбочками. Опираясь на это наблюденіе, онъ построилъ глазное зеркало. Оно было просто и несовершенно, но въ основѣ его лежала плодотворная мысль. А вскорѣ зеркало было усовершенствовано, и глазъ сдѣлался доступнымъ наблюденію какъ врача, такъ и физіолога. Получилась возможность изучать очень тонкія измѣненія сѣтчатой оболочки, чѣмъ и воспользовалась медицина въ самыхъ широкихъ размѣрахъ.

„Много обязана наука Гельмгольцу въ дѣлѣ изслѣдованія приспособляемости глаза къ разнымъ разстояніямъ, а равно и выясненіе при-

чины цвѣтовыхъ ощущеній. Въ послѣднемъ случаѣ изслѣдованія находятся и до сихъ поръ въ области теоріи, въ то время какъ для первыхъ, благодаря Гельмгольцу, мы обладаемъ способами точнаго измѣренія.

„Ученіе о сложныхъ тонахъ, о колебаніи воздуха въ звучащихъ трубахъ, о теоріи простаго духоваго инструмента, изслѣдованія о гласныхъ и человѣческой рѣчи будутъ всегда полны самаго живаго интереса, и я помню, съ какимъ увлеченіемъ читались эти труды. Гельмгольцъ первый измѣрилъ быстроту распространенія раздраженія по живому нерву, и построенный по его идеѣ міографъ долго оставался единственнымъ снарядомъ, отвѣчающимъ предложенной цѣли. Его трудъ о сохраненіи энергіи принадлежитъ также къ міровымъ твореніямъ. Громадное научное значеніе имѣетъ также созданное Гельмгольцемъ ученіе о вихревыхъ движеніяхъ въ жидкостяхъ. Наконецъ Гельмгольцемъ былъ сдѣланъ рядъ работъ въ области ученія объ электричествѣ: изысканія объ индукціонныхъ токахъ, о распространеніи тока въ нелинейныхъ проводникахъ, о поляризаціи электродовъ и др. Всѣ послѣднія работы имѣютъ тѣсную связь съ физіологіей.

„Въ послѣднее время фонъ-Гельмгольцъ былъ президентомъ Physikalisch-Technische Reichsanstalt — учрежденія, преслѣдующаго цѣль разработки важнѣйшихъ задачъ физики, имѣющихъ ближайшее приложеніе къ технологіи и техникѣ.

„Германъ фонъ-Гельмгольцъ скончался мѣсяцъ тому назадъ, 27 августа въ Шарлоттенбургѣ.

„Въ этой краткой запискѣ я только затронулъ великія заслуги великаго ученаго, чтобы просить почтить память человѣка, имя котораго столь дорого всему ученому міру“.

Присутствующіе почтили память почившаго вставаніемъ.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 17 АВГУСТА 1894 ГОДА.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія о печальныхъ утратахъ, понесенныхъ Академіею въ лицѣ ея членовъ-корреспондентовъ: — по исторіи Цахаріэ ф. Лингенталь, скончавшагося 4 іюня н. ст. въ своемъ имѣніи Гросъ-Кмеленъ; по лингвистикѣ Уильяма Дуайта Уитнея, скончавшагося 8 іюня н. ст. въ Нью-Гэвэнѣ, и — по классической археологіи Гейнриха ф. Брунна, скончавшагося въ Мюнхенѣ 23 іюля н. ст.

Присутствующіе почтили память покойныхъ сочленовъ вставаніемъ.

Академикъ А. А. Куникъ представилъ статью подъ заглавіемъ: «*Русская или тавроскиѳская хронологія?*», служащую продолженіемъ статей его „*Двина и Нева*“.

Положено помѣстить ее въ Бюллетенѣ прежней серіи.

ЗАСѢДАНІЕ 31 АВГУСТА 1894 Г.

Императорская Академія наукъ, озабочиваясь пополненіемъ библіотеки Азіятскаго музея сочиненіями, изданными въ Китаѣ, просила Министерство иностранныхъ дѣлъ снестись по этому вопросу съ Императорскимъ Россійскимъ посланникомъ въ Пекинѣ. — Послѣдній письмомъ отъ 9 (21) мая увѣдомилъ, что онъ поручилъ собрать возможныя данныя по сему вопросу студенту миссіи Колесову, который и представилъ нижеслѣдующія свѣдѣнія.

Судьба буддійскихъ и даоскихъ книгъ въ Китаѣ, изданныхъ какъ прежними династіями, такъ и нынѣшнею, очень печальна; большая часть досокъ, служившихъ для печатанія ихъ, сгорѣла въ 40-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія при пожарѣ дворцоваго склада Ву-пнь-дянь, а отпечатанные въ сравнительно маломъ количествѣ экземпляры, перешедшіе изъ разорившихся княжескихъ дворцовъ и кумирень за безцѣнокъ въ частныя руки, сдѣлались баснословно дорогими.

Пріобрѣсти въ Пекинѣ полный экземпляръ даоскаго канона (Дао-цзана) является задачею далеко не легкою, ибо изо всѣхъ даоскихъ столичныхъ монастырей лишь въ одномъ „Бо-юнь-гуань" имѣются два экземпляра, причемъ одинъ изъ нихъ не полный. Изданіе это очень об[illegible] и напечатано въ 500 томахъ, по 10 тетрадей въ каждомъ, въ правленіе Канъ-си. Настоятель означеннаго монастыря соглашается уступить полный экземпляръ.

Изъ прочихъ даоскихъ сочиненій попадаются въ лавкахъ Лю-личана и Лунъ-фу-с'овъ нѣкоторые томы „Дао-цзанъ-цзи-яо", самые важные отдѣлы котораго, напр. „Юнь-цзи-ци-цянь" и проч. давно уже пріобрѣтены С.-Петербургскимъ университетомъ. Другія же сочиненія имѣются въ самомъ ограниченномъ количествѣ. Отсутствіе на сѣверѣ даоскихъ книгъ объясняется тѣмъ, что центромъ даосизма является провинція Цзянъ-си, гдѣ пребываетъ даоскій архимагъ Чжанъ-тянь-ши. Въ монастыряхъ трудно найти какія-либо книги, кромѣ обиходныхъ, богослужебныхъ.

Сочиненія по буддизму на китайскомъ языкѣ существуютъ въ продажѣ въ бо́льшемъ количествѣ: библіотеки столичныхъ и загородныхъ монастырей обладаютъ многими драгоцѣнными сочиненіями: такъ въ одной изъ нихъ имѣется великолѣпный минскій экземпляръ Сань-цзана, отличающійся отъ изданія прошлаго столѣтія бо́льшею полнотою, ибо, какъ увѣряютъ начетчики-ламы, маньчжурскіе императоры исключили изъ своего изданія отдѣлъ заклинаній.

Что же касается монгольскихъ книгъ, то кромѣ извѣстныхъ Академіи наукъ изданій монастырей Сунъ-чжу-сы и Хуанъ-сы, въ продажѣ ихъ совсѣмъ не встрѣчается; изрѣдка попадаются у ламъ неполныя рукописныя сочиненія.

Лишь благодаря счастливой случайности можно найти у пріѣзжихъ изъ Монголіи ламъ интересныя рукописи.

Пріобрѣтеніе книгъ, находящихся въ частныхъ рукахъ, можетъ происходить лишь частнымъ же образомъ.

PROJET DE CONVENTION

Son Excellence M. le Président de la République Française:
Sa Majesté etc.. . . . .
. . . .
désirant adopter un système uniforme d'unités pratiques pour l'électricité et la lumière, ont résolu de conclure, à cet effet, une convention et ont nommé pour Plénipotentiaires, savoir: . . . .
. . . .
lesquels, après s'être communiqué leurs pleins pouvoirs, trouvés en bonne et due forme, ont arrêté les dispositions suivantes.

Article I.

Les Hautes Parties contractantes conviennent que, dans les transactions entre les administrations gouvernementales ou entre les particuliers, ainsi que dans les applications industrielles, le caractère légal sera désormais attribué, dans leurs Etats respectifs, aux mesures d'électricité et de lumière déterminées comme suit:

1) «L'Ohm International» est la résistance offerte à un courant invariable par une colonne de mercure de section constante, ayant, à la température de la glace fondante, une masse de 14.4521 grammes et une longueur de 106.3 centimètres.

2) «L'Ampére» est le courant dont la mesure absolue est de $^1/_{10}$ de l'unité électromagnétique C. G. S. (centimètre, masse du gramme, seconde).

3) «Le Volt» est la force électromotrice, qui soutient le courant d'un «Ampère» dans un conducteur, dont la résistance est l'Ohm International.

4) «Le Coulomb» est la quantité d'électricité, qu'un «Ampère» donne par seconde.

5) «Le Farad» est la capacité d'un condensateur qui contient un «Coulomb», quand la différence potentiale de ces deux plaques est un «Volt».

6) L'unité de chaque lumière simple est la quantité de lumière de même espèce émise, en direction normale, par un centimètre carré de surface de platine fondu, à la température de solidification.

L'unité pratique de lumière blanche est la quantité de lumière émise normalement par la même source.

Article II.

Les Hautes Puissances contractantes s'engagent à se communiquer les dispositions qu'elles prendront pour assurer l'exécution de la présente convention.

Article III.

Les Hautes Parties contractantes se réservent la faculté d'apporter, d'un commun accord, à la présente convention, toutes les additions, dont les progrès de la science démontreraient l'utilité.

Article IV.

Les Etats, qui n'ont pas pris part à la présente convention, sont admis à y adhérer sur leur demande. Cette adhésion sera notifiée, par la voie diplomatique, au Gouvernement de la République Française, et, par celui-ci, aux autres Gouvernements signataires.

Article V.

La présente convention sera ratifiée: les ratifications en seront échangées, à Paris, le plus-tôt possible, et au plus-tard, dans le délai d'un an. Elle sera mise à exécution deux mois après la date de l'échange des dites ratifications et demeurera en vigueur aussi longtemps que l'une des Parties contractantes n'aura pas notifié aux autres, six mois à l'avance, son intention d'en faire cesser les effets.

Dans le cas, où l'une des Puissances signataires dénoncerait la convention, cette dénonciation n'aurait, d'ailleurs, d'effets qu'à son égard.

En foi de quoi, les Plénipotentiaires respectifs ont signé la présente convention et y ont apposé leurs cachets.

Fait en . . . . . . exemplaires, à Paris le 189

ОТЧЕТЪ

о

ДЕСЯТОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ ПУШКИНСКИХЪ ПРЕМІЙ,

читанный въ публичномъ засѣданіи Императорской Академіи Наукъ 19 октября 1894 года, предсѣдательствующимъ во II Отдѣленіи, Ординарнымъ академикомъ А. Ѳ. Бычковымъ.

Сегодня въ десятый разъ представляется Вашему, Мм. Гг., просвѣщенному вниманію отчетъ о присужденныхъ преміяхъ имени А. С. Пушкина. На конкурсъ настоящаго года поступило *десять* печатныхъ сочиненій, въ томъ числѣ въ стихотворной формѣ пять оригинальныхъ и одно переводное, и рукопись взятая обратно авторомъ; сверхъ того къ конкурсу присоединено сочиненіе, оставшееся отъ предшествовавшаго за неполученіемъ къ сроку рецензіи. Означенныя сочиненія были разсмотрѣны членами Отдѣленія и приглашенными учеными и литераторами: членомъ-корреспондентомъ Отдѣленія Н. Н. Страховымъ, ординарнымъ профессоромъ университета св. Владиміра П. В. Владиміровымъ, А. С. Суворинымъ и Ю. Н. Говорухо-Отрокомъ.

По полученіи рецензій была образована, согласно съ правилами о Пушкинскихъ преміяхъ, комиссія, въ составъ которой, кромѣ пяти членовъ Отдѣленія, были приглашены: Д. В. Григоровичъ, А. Н. Майковъ, Я. П. Полонскій, Н. Н. Страховъ и А. С. Суворинъ, изъ которыхъ трое, именно: гг. Григоровичъ, Полонскій и Суворинъ по разнымъ причинамъ не могли въ ней принять участія.

По выслушаніи рецензій на подлежавшія оцѣнкѣ сочиненія и послѣдовавшихъ затѣмъ обсужденій была произведена закрытая баллотировка, по которой присуждены: единогласно полная Пушкинская премія графу А. А. Голенищеву-Кутузову за его Сочиненія и по большинству голосовъ похвальный отзывъ К. С. Баранцевичу за его романъ: «Двѣ жены (Семейный очагъ)» и А. В. Лонгинову за его трудъ: «Историческое изслѣдованіе сказанія о походѣ Сѣверскаго князя Игоря Святославича на Половцевъ въ

1185 году». Одно произведеніе, за недоставленіемъ рецензіи, перенесено на конкурсъ слѣдующаго 1895 года.

Для разсмотрѣнія и оцѣнки сочиненій графа А. А. Голенищева-Кутузова Отдѣленіе обратилось къ Н. Н. Страхову.

Многоуважаемый рецензентъ доставилъ о нихъ подробный отзывъ.

Между нашими поэтами послѣдняго періода, начинающагося приблизительно съ турецкой войны, гр. А. А. Голенищевъ-Кутузовъ уже давно занимаетъ очень видное мѣсто. Въ «шестидесятыхъ» годахъ поэзія была въ загонѣ и крѣпко держались и писали только три извѣстныхъ поэта: Майковъ, Полонскій и Фетъ, своими именами обозначившіе цѣлый періодъ исторіи нашей поэзіи. Но къ концу семидесятыхъ годовъ стали появляться новые писатели стиховъ и понемногу ихъ явилось чрезвычайное множество; восьмидесятые годы представляютъ такое обиліе стиховъ и стихотворцевъ, какого никогда не бывало въ русской литературѣ. Въ этой толпѣ показался и гр. Голенищевъ-Кутузовъ и постепенно занялъ свое выдающееся положеніе. Эпохою, когда установилась его извѣстность, нужно считать появленіе трехъ его поэмъ: «Старыя рѣчи» 1879 г., «Дѣдъ простилъ» 1881 г. и «Разсвѣтъ» 1882 года.

Увлеченіе стихотворствомъ, пережитое или переживаемое нами, большею частію есть явленіе неправильное, указывающее на то обстоятельство, что въ литературѣ понизились строгія требованія и получили просторъ низменные вкусы. Стихи плѣняютъ читателей и писателей прежде всего однимъ своимъ звукомъ; для многихъ достаточно правильнаго размѣра и рифмъ, чтобы получить большое удовольствіе. Если затѣмъ вложить въ эту постройку доброе чувство, обращеніе къ религіознымъ или патріотическимъ предметамъ, или же выраженіе любви, печали, радости и т. п., то выйдетъ стихотвореніе, лучше котораго многіе и желать не хотятъ. Часто стихотворцы идутъ дальше, пытаются подражать тѣмъ истинно-поэтическимъ стихотвореніямъ, которыя имъ извѣстны. Но подражаніе, которое само въ себѣ ничего дурного не представляетъ, здѣсь опасно, такъ какъ можетъ остановиться на внѣшности и не достигнуть внутренняго зерна.

Самое дурное въ томъ обиліи стиховъ, о которомъ было упомянуто, не то, что большинство ихъ слабо, а то, что и у тѣхъ стихотворцевъ, которые обнаруживаютъ нѣкоторое дарованіе, мы находимъ отсутствіе школы, не видимъ вліянія нашихъ великихъ поэтовъ. Русская *школа* стиховъ уже существуетъ можно сказать со временъ Жуковскаго и Батюшкова; но полный представитель ея — Пушкинъ. Эта школа очень строгая: она не терпитъ ничего фальшиваго, искусственнаго, смутнаго, она стремится

къ правдивости, простотѣ и опредѣленности. Таковъ въ музыкѣ — Глинка, а въ поэзіи — Пушкинъ. Но вмѣсто того, чтобы сохранять превосходныя преданія этой школы, наши новые стихотворцы, будучи, очевидно, очень мало знакомы съ нею, принимаются писать по руководству своего собственнаго вкуса, не воспитаннаго на чтеніи свѣтилъ родной поэзіи.

Въ этомъ отношеніи гр. Голенищевъ-Кутузовъ представляетъ замѣчательное и очень пріятное исключеніе,—онъ истинный питомецъ русской школы, онъ можетъ быть даже прямо названъ подражателемъ Пушкина. Вслѣдствіе этого онъ очень замѣтно выдѣлился среди другихъ стихотворцевъ своимъ безукоризненнымъ вкусомъ. Велико или мало его дарованіе, много или немного онъ создалъ, но все имъ написанное чуждо явныхъ и грубыхъ недостатковъ; ни одна пьеса не оскорбляетъ вкуса. Вездѣ вы видите какую-то сдержанность и строгость обнаруженія, составляющую главную черту всякаго изящества, и у графа Голенищева-Кутузова доведенную до послѣдняго края, до какой-то стыдливости и стѣсненности. Онъ боится повысить голосъ, такъ упорно избѣгаетъ всего эффектнаго, крика, рѣзкаго поворота рѣчи, что иногда впадаетъ въ монотонную скороговорку. Вообще, звучность, пѣвучесть рѣдко встрѣчаются въ его стихахъ, хотя онъ, очевидно, къ нимъ способенъ; большею частію стихи его не имѣютъ яснаго напѣва и не легко остаются въ памяти. Но нашъ авторъ, очевидно, не гонится за звучнымъ пѣніемъ словъ. Отсюда объясняются разные мелкіе попадающіеся у него недочеты.

Эта малая забота о звучности указываетъ намъ на вкусы поэта. Съ этими вкусами совершенно согласно то, что его почти неизмѣнный размѣръ — *ямбы*, какъ у Пушкина, притомъ не только четырехстопные, а часто пятистопные и еще чаще — шестистопные, какъ извѣстно отличающіеся монотонностію. Между тѣмъ, можетъ быть, за это самое особенно они полюбились поэту, который владѣетъ въ совершенствѣ этимъ спокойнымъ размѣромъ, дающимъ ему, смотря по надобности, очень различныя теченія. Вотъ напр. стихотвореніе, включенное въ поэму «Въ туманѣ»:

Давно ль та ночь была? Давно ль та пѣснь звучала
Побѣдной радостью? — но горечи полно,
Раздумье блѣдное теперь намъ отвѣчало:
    Давно!

Ужель всему конецъ? Ужель предъ злою силой, —
Слѣпой—какъ смерти мракъ, случайной—какъ волна, —
Должна смириться страсть? — сознанье говорило:
    Должна!

И, какъ дитя, упавъ предъ милой на колѣни,
Я плакалъ, я молилъ: бѣжимъ въ далекій край!
Но взоръ ея твердилъ на всѣ мольбы и пѣни:
Прощай!

Таковы особенности стихотворнаго склада у гр. Голенищева. Что касается до языка, то въ немъ очень ясно слышно подчиненіе Пушкину. Лексическій составъ — тотъ же самый; нашъ поэтъ любитъ употреблять даже слова пушкинскаго языка, которыя уже устарѣли, и охотно держится такъ называемаго *стихотворнаго* русскаго языка.

Нѣкоторое излишнее пристрастіе къ этому языку иногда даетъ неправильный тонъ стихамъ. Вотъ напр. начало стихотворенія «Зарница»:

Въ дни дѣтства, помню я, бывало, передъ сномъ
Встревоженъ отблескомъ далекихъ молній ночи,
Я ложе покидалъ и, стоя подъ окномъ,
Въ мерцающую даль вперялъ съ тревогой очи.
Полна, казалось мнѣ, грозой ночная тишь...
Но отворялася сосѣдняя свѣтлица,
И няня старая входила... «Что не спишь?»
Шептала мнѣ она, «не бойся — то зарница...
Ни бури, ни грозы не будетъ». — И внималъ
Я съ дѣтской вѣрою словамъ успокоенья.
— «Зарница», — отходя ко сну, я повторялъ,
И тихія ко мнѣ слетали сновидѣнья...

Поэтъ дальше сравниваетъ эту сцену съ тѣмъ душевнымъ состояніемъ, когда уже «наступилъ вечеръ его жизни», но въ душѣ иногда вспыхиваютъ мерцанія страстей. Въ приведенномъ началѣ этого прекраснаго стихотворенія есть какая-то невѣрность въ тонѣ. Ребенокъ, «покидающій ложе», «вперяющій очи» и т. д. представляетъ слишкомъ много торжественности.

Всѣ эти и другія подобныя замѣчанія могутъ показаться придирчивыми или мелочными, но необходимо было исчерпать ихъ, чтобы сперва характеризовать по возможности *внѣшнюю* форму произведеній нашего поэта, форму, которая отсутствіемъ блеска, уклоненіемъ отъ всякаго эффекта можетъ на первый разъ оставить невыгодное впечатлѣніе.

Гр. Кутузовъ подражаетъ Пушкину въ стихосложеніи, въ языкѣ, во вкусѣ, простотѣ, — но онъ старается подражать ему также въ правдивости, и слѣдовательно перестаетъ быть какимъ бы то ни было подражателемъ, какъ только вопросъ касается самаго *существа* его поэзіи. Въ самомъ

дѣлѣ, едва ли возможно указать, что его образы и настроенія навѣяны на него произведеніями какого-нибудь другого поэта. Эти попытки высказаться такъ серіозны, идутъ изъ такой сердечной глубины, что и въ мысль не приходитъ сомнѣваться въ ихъ самобытности. Меньше, чѣмъ о комъ-нибудь, можно сказать, что гр. Кутузовъ шутитъ или играетъ поэзіею; эта сдержанная муза никогда не улыбается и говоритъ лишь то, что ею прочувствовано, да и это говоритъ лишь наполовину. Такимъ образомъ тотъ, кто вчитается въ эти стихи, невольно полюбитъ пробивающуюся въ нихъ золотую струю неподдѣльной поэзіи.

Собраніе поэтическихъ произведеній графа Голенищева-Кутузова открывается слѣдующимъ прочувствованнымъ посвященіемъ ихъ матери:

Кому, какъ не тебѣ, въ чьемъ сердцѣ счастья трепетъ
Привѣтствовалъ въ тиши мой первый дѣтскій лепетъ,
Чей взоръ недремлющій мерцалъ во тьмѣ ночей
Надъ колыбелію безпомощной моей;
Кому, какъ не тебѣ съ любовью и тревогой
Слѣдившей, какъ я брелъ тяжелою дорогой
Къ далекой пристани — дерзну принесть я въ даръ
И отроческихъ грезъ волшебный, чудный жаръ,
И праздной юности постыдное безумье,
И призраки, и сны, что̀ унеслися въ даль,
Оставивъ по себѣ лишь скуку и печаль;
И черствой зрѣлости безстрастное раздумье;
И счастья поздняго осенній, тихій свѣтъ?
Я знаю: каждый стихъ, нескладный иль прекрасный,
Веселый иль больной, задумчивый иль страстный,
Въ душѣ твоей найдетъ участье и привѣтъ;
Равно̀ освѣтитъ ихъ любовь твоя святая;
Возьми жъ — возьми ихъ всѣ! . . . ты всѣ поймешь, родная!

Сочиненія гр. Кутузова состоятъ изъ лирическихъ стихотвореній, заключающихся въ первомъ томѣ, и изъ поэмъ и одной драматической сцены: «Смерть Святополка» — во второмъ томѣ.

Лирическія стихотворенія раздѣлены на 6 отдѣловъ. Очень жаль, что не указаны годы стихотвореній, какъ это сдѣлано относительно поэмъ. Но невозможно сомнѣваться, что порядокъ стихотвореній приблизительно хронологическій, и слѣдовательно первый отдѣлъ, имѣющій смѣшанное содержаніе, самый ранній. 2-ой посвященъ войнѣ, именно послѣдней нашей турецкой войнѣ, 3-й занятъ любовью, 4-й состоитъ изъ стихотвореній «на случай»,

5-й содержитъ наиболѣе «объективныя» произведенія, даже переводы и подражанія; 6-й, и послѣдній, есть уже чисто субъективный, вполнѣ лирическій; вмѣстѣ съ тѣмъ этотъ отдѣлъ, очевидно, послѣдній по времени, есть самый большой и самый важный.

Въ этой лирикѣ душевное настроеніе поэта, характеръ его музы успѣли выразиться со многихъ и различныхъ сторонъ. Тутъ мы можемъ изучать постоянныя черты этой поэзіи. Вотъ напр. стихотвореніе, въ которомъ наиболѣе ясно выступаютъ главныя черты:

Какъ странникъ подъ гнѣвомъ палящихъ лучей,
Средь Богомъ сожженныхъ, безводныхъ степей,
Бреду я житейскимъ путемъ, — и давно
Усталое сердце тоской сожжено.
Ни тѣни отрадной, ни жизни кругомъ,
Ни тучи, ни бури на небѣ моемъ!
Безгромное небо, безбрежная даль, —
Нѣмое раздумье, нѣмая печаль . . .
Но изрѣдка видятся въ смутной дали
Предѣлы цвѣтущей и юной земли,
Подъемлются призраки рощъ и садовъ,
Сверкающихъ водъ и зеленыхъ холмовъ.
Въ прохладѣ незримой воздушной волны
Струится дыханье любви и весны,
Таинственно кто-то манитъ и зоветъ,
Желаннаго счастія вѣсть подаетъ.
И духъ, оживая, стремится туда,
Гдѣ зыблются рощи, гдѣ свѣтитъ вода,
Гдѣ отдыхъ и тѣнь, и любовь, и привѣтъ,
Какихъ на землѣ не бывало, — и нѣтъ!

Изъ прочитаннаго стихотворенія уже можно видѣть какого рода та *тоска*, которая такъ часто выражается у нашего поэта. Міръ, въ которомъ онъ совершаетъ «житейскій путь», кажется ему жестокою степью. Эта тоска, имѣющая столь много родственнаго съ тоскою Пушкина, который тоже считалъ себя изгнанникомъ, не носитъ въ себѣ какого-нибудь отчаянія, или мучительныхъ порывовъ, или презрѣнія и ненависти къ людямъ. Поэтъ просто жалуется на «житейскую тьму», на пустоту, холодъ, истому, чаще всего на безплодную «суету» жизни. Но все это истинно тяготитъ его... Тоскующій поэтъ смотритъ на весь міръ своимъ особымъ взглядомъ. Онъ зорокъ, онъ не принадлежитъ къ тѣмъ, которые углублены въ себя

и питаютъ свою поэзію лишь своими чувствами. Онъ видитъ и любитъ природу, и, можетъ быть, изображенію ея посвятилъ лучшіе свои стихи; онъ видитъ людскую жизнь съ ея красотой и ужасомъ; онъ видитъ не только свою любовь, но и ту женщину, которую любитъ. Но на всѣхъ его картинахъ лежитъ особый оттѣнокъ. Изо всѣхъ временъ дня онъ считаетъ лучшимъ—*ночь;* изъ временъ года его больше всего привлекаетъ *зима;* изъ всякихъ мѣстностей онъ считаетъ лучшею—*лѣсъ;* изъ всѣхъ минутъ жизни онъ готовъ считать не только самою важною, но и самою свѣтлою минутою — *смерть.*

Война вызвала у нашего поэта рядъ стихотвореній, превосходныхъ по глубокому и чистому чувству. Онъ полонъ ужаса отъ ея страданій и высоко вдохновленъ героизмомъ страдальцевъ и тѣмъ милосердіемъ, которому война открываетъ такое широкое поприще. Тутъ у поэта является и горячій патріотизмъ, и та энергія стиха и языка, которая у него, большею частію, неожиданна.

Любовь къ женщинѣ у нашего поэта лишена того пыла и порыва, которые свойственны страсти; чувство сосредоточивается на глубокой и простой нѣжности къ любимому существу и очень отчетливо переходитъ въ совершенно одухотворенное отношеніе.

Множество другихъ предметовъ, которыхъ касается нашъ поэтъ, могло бы послужить поводомъ къ характеристикѣ его поэзіи. Онъ любитъ *деревню,* любитъ русскую природу и, кажется, чѣмъ она проще, тѣмъ ему любезнѣе. Два стихотворенія: «Родному лѣсу» и «Духъ рощи» рисуютъ съ особенной любовью впечатлѣнія лѣса, съ трудомъ уловимыя словами, смутныя, но по своему сильныя. Нельзя пройти молчаніемъ слѣдующее стихотвореніе, въ которомъ слышится возможность наслаждаться новыми произведеніями поэта:

Къ тебѣ, царица ночь, въ чертогъ твой голубой,
Въ просторъ твоихъ тѣней таинственно манящихъ,
Предъ очи ясныя свѣтилъ твоихъ горящихъ
Вернулся я—бѣглецъ усталый и больной.
Бывало, ты свои мнѣ расточала ласки
И въ сердце вѣяла дыханіемъ любви.
О, повтори же вновь мнѣ дней минувшихъ сказки,
Склонись къ душѣ моей, согрѣй и вдохнови.
Простри надъ головой поникшей покрывало,
Защитою отъ бурь и дольней суеты—
И, глядя пристально въ глаза мнѣ, какъ бывало,
Мой сумракъ озари участьемъ красоты.

И пой—о, пой опять тѣ пѣсни, мнѣ родныя,
Которымъ я внималъ въ той знойной тишинѣ,
Когда смолкали вкругъ волненія земныя,
Когда зарницы лишь порхали золотыя,
Да звѣздныя мечты слетались ко мнѣ.
Я вѣрилъ тѣмъ мечтамъ—я вѣрю имъ и нынѣ;
Ихъ образы, какъ встарь, витаютъ надо мной...
Къ тебѣ, царица ночь, въ чертогъ твой голубой
Пришелъ я голову склонить предъ ихъ святыней;
Сказать твоимъ мечтамъ, сказать звѣздамъ твоимъ,
Что я не измѣнилъ, что я все вѣренъ имъ!

Но не лирическія стихотворенія, а поэмы составляютъ, по мнѣнію рецензента, самую важную часть произведеній гр. Кутузова. Этимъ поэмамъ онъ больше всего обязанъ своею извѣстностію, и въ нихъ дѣйствительно его талантъ обнаружился въ наибольшемъ размѣрѣ своихъ силъ. Для лирика у него часто не достаетъ порыва, его стихъ не довольно быстръ, пѣвучъ и громокъ. Для эпоса эти свойства менѣе нужны; спокойный разсказъ движется медленнѣе, свободнѣе и тонъ его ровнѣе. Между тѣмъ, авторъ получаетъ полный просторъ для воплощенія своей мысли, и по мѣстамъ, гдѣ теченіе событій ускоряется, самъ увлекается этимъ теченіемъ и достигаетъ выразительности даже высшей, чѣмъ въ своей лирикѣ. Мастерство разсказа тогда становится удивительнымъ. Вотъ, напримѣръ, мѣсто изъ поэмы: «*Дѣдъ простилъ*»:

И князь проснулся; понемногу
Пришелъ въ себя. Со всѣхъ сторонъ
Все было тихо . . . . «Слава Богу,
Крестясь, сказалъ онъ, — это сонъ!»
И въ то же самое мгновенье
Шаговъ раздалось приближенье;
Дверь отворилась . . . . Князь глядитъ:
Предъ нимъ слуга его стоитъ,
Въ смятеньи странномъ шепчетъ что-то,
Потупивъ въ землю робкій взоръ:
«Княжны нѣтъ въ спальной . . . . видѣлъ кто-то
За садомъ тройку» . . . . Что за вздоръ?
Старикъ тревожно усмѣхнулся:
«Я не совсѣмъ еще проснулся»,

Подумалъ онъ; взглянулъ вокругъ,
Потомъ, не говоря ни слова,
Закрылъ глаза, открылъ ихъ снова
И въ ужасѣ поднялся вдругъ.
«Гдѣ дочь?... Кто говоритъ: не знаю?
Сейчасъ найти, позвать ее!
Иль нѣтъ... постой... не понимаю...»
Но онъ ужъ понялъ — понялъ все!

Тутъ душевныя движенія начерчены съ совершенной отчетливостію. Выписки, впрочемъ, не могутъ дать полнаго понятія о достоинствахъ отдѣльныхъ сценъ, потому что сила каждой сцены опирается на все предшествующее описаніе лицъ и событій. Очень хорошо, напримѣръ, въ этой же поэмѣ описаніе метели и грозы, но сила этихъ описаній безмѣрно увеличивается отъ того, что съ метелью борется князь, а грозы съ волненіемъ ждетъ его страдающая дочь.

Сюжеты трехъ главныхъ поэмъ гр. Кутузова, безъ сомнѣнія, составляютъ самое лучшее въ его созданіяхъ; такъ что, если мы и найдемъ недостатки въ развитіи и выполненіи, то не можемъ, однако, не чувствовать глубокой силы мыслей, положенныхъ въ основаніе этихъ поэмъ, и не видѣть ясной образности того воплощенія въ лицахъ и дѣйствіяхъ, которое далъ своимъ мыслямъ поэтъ. Замыселъ вездѣ имѣетъ простоту и неотразимую силу. Это — немногосложныя, обыкновенныя, очень ясныя и глубоко-трогательныя исторіи. Общая тема та, что среди житейской тьмы, житейской суеты вдругъ пробуждаются въ душахъ людей новыя чистыя чувства.

Такъ напр. у нашего поэта — появленіе смерти заставляетъ людей одуматься и понять суету своихъ страстей. Вотъ въ какомъ свѣтломъ видѣ является ему смерть и, какъ Баратынскій, онъ готовъ сказать ей:

«О дочь верховнаго Эѳира!
О свѣтозарная краса!...
. . . .
Ты — всѣхъ загадокъ разрѣшенье,
Ты — разрѣшенье всѣхъ цѣпей».

Въ поэмѣ *«Старыя рѣчи»* завязывается страстная любовь между молодымъ человѣкомъ и замужнею женщиной. Уже назначено первое свиданіе, какъ вдругъ мужъ попадаетъ въ бѣду, — проигрывается и подвергается припадку, приводящему его на край гроба. Жена вдругъ чувствуетъ жалость къ человѣку, который былъ ей ближе отца и матери, и чувствуетъ

стыдъ передъ своею мыслію о любовныхъ затѣяхъ. И отвергнутый обожатель тоже начинаетъ понимать, что пробужденіе этихъ чувствъ дало любимой имъ женщинѣ «новую, чистую красоту».

Въ поэмѣ «*Дѣдъ простилъ*» власть мірской суеты обнаруживается въ томъ, что дочь убѣгаетъ отъ отца, чтобы выйти замужъ за любимаго человѣка. Такимъ образомъ завязывается тотъ узелъ, на которомъ основаны всѣ три поэмы, узелъ, состоящій въ томъ, что счастье одного человѣка составляетъ горе для другого. Дочь приходитъ къ отцу просить прощенія, когда онъ уже умеръ; и вотъ она чувствуетъ за собою вину непоправимую, неизгладимую. Вина передъ умершими, вообще, — жестокая вина; столько же, какъ любовь, она составляетъ обыкновенно опору для нашихъ вѣрованій въ загробную жизнь. Начинается драма, въ которой покойникъ дѣйствуетъ какъ живое и властное лицо. Дочь смотритъ на себя, какъ на непрощенную грѣшницу и сокрушается:

Съ боязнью страстной и тоскою
Повсюду кары ищетъ слѣдъ
И мнитъ себя одну виною
Всѣхъ золъ, и недуговъ, и бѣдъ.
Ей въ жизни все едино стало.
По цѣлымъ днямъ она, бывало,
Сидитъ недвижно, затая
Въ душѣ завѣтное желанье,
Сидитъ и смотритъ внутрь себя
И слушаетъ свое страданье.
Летятъ часы, проходятъ дни...
Не властны, мнится ей, они
Страданій тѣхъ исполнить мѣру.
Она сама теряетъ вѣру,
Ждетъ — и не ждетъ... Но наконецъ
Надъ нею сжалился отецъ!

Но послѣ этого краткаго, точнаго и сильнаго описанія того, что̀ дѣлается въ душѣ героини, — слѣдуетъ развязка—ее убилъ громъ среди того дождя, о которомъ она молилась. Тутъ всѣ обстоятельства такъ тѣсно и искусно связаны, что нельзя не подивиться мастерству этихъ страницъ. Вотъ разрѣшеніе узла, завязаннаго жизнью. Эта смерть лучше, чѣмъ эта жизнь. Какъ въ первой поэмѣ отреченіе отъ страсти прекраснѣе, чѣмъ увлеченіе страстью, такъ и здѣсь въ смерти больше благости и красоты, чѣмъ въ жизненныхъ радостяхъ и стремленіяхъ этихъ людей. Мы вмѣстѣ съ

поэтомъ подымаемся въ область идей, высоко парящихъ надъ земнымъ добромъ и зломъ.

Третья поэма «*Разсвѣтъ*» есть самое совершенное произведеніе гр. Кутузова. Молодой человѣкъ ѣдетъ въ деревню на свадьбу дѣвушки, съ которой былъ коротко знакомъ лѣтъ пять назадъ. Между ними возникаетъ такая сильная любовь, что невѣста отказываетъ жениху наканунѣ дня свадьбы. Женихъ посылаетъ вызовъ герою; они стрѣляются и герой раненъ такъ, что находится на волосъ отъ смерти. Тутъ въ немъ происходитъ глубокій переворотъ: онъ видитъ *разсвѣтъ* новаго лучшаго понимапія жизни и міра. Въ немъ утихаетъ всякая страсть; онъ понимаетъ красоту смерти и холодно отворачивается отъ любимой дѣвушки. Полное отрѣшеніе отъ жизни изображено съ удивительною ясностію и силою. Справедливо кто-то замѣтилъ, что это описаніе напоминаетъ сцены, когда князь Андрей (въ *Войнѣ и Мирѣ*) лежитъ раненый на Аустерлицкомъ полѣ, когда потомъ снова раненъ подъ Бородинымъ и, наконецъ, когда умираетъ. У гр. Кутузова своеобразенъ очень свѣтлый характеръ этихъ минутъ душевнаго возвышенія надъ міромъ.

Изъ всего предыдущаго можно видѣть, что его поэзія можетъ достигать величайшей глубины и красоты. Два тома его стиховъ очень обильны содержаніемъ, и если бы останавливаться на всѣхъ счастливыхъ образахъ, на всѣхъ глубокихъ и вѣрныхъ чертахъ, на каждомъ живомъ, искреннемъ и простомъ чувствѣ, то мы не скоро бы кончили.

Свой разборъ Н. Н. Страховъ заключилъ словами: «Во всякомъ случаѣ, по нашему мнѣнію, сочиненія гр. Кутузова составляютъ дѣйствительное пріобрѣтеніе нашей литературы, очень цѣнное и прочное пріобрѣтеніе, и конечно вполнѣ достойны, чтобы увѣнчать ихъ полною Пушкинскою преміею».

Комиссія, соглашаясь съ мнѣніемъ рецензента, единогласно присудила гр. А. А. Голенищеву-Кутузову *полную* Пушкинскую премію.

Разсмотрѣніе романа К. С. Баранцевича: «Двѣ жены» принялъ на себя, по просьбѣ Отдѣленія, А. С. Суворинъ.

«Г. Баранцевичъ — говоритъ рецензентъ — началъ работать лѣтъ 20 тому назадъ. До настоящаго года издано 10 томовъ его произведеній, состоящихъ изъ разсказовъ, повѣстей, одной драмы: «Опричнина» и двухъ романовъ: «Раба» и «Двѣ жены»; послѣдній появился въ текущемъ году». Авторъ не принадлежитъ къ беллетристамъ, которые выдвигаютъ впередъ тенденцію и при помощи ея распоряжаются своими героями, какъ шашками, мало заботясь о правдѣ. У него почти всегда есть нѣкоторое чувство мѣры

и здравомыслія. Онъ даже по преимуществу здравомыслящій беллетристъ среди того поколѣнія новыхъ беллетристовъ, которымъ теперь отъ 30 до 45 лѣтъ. Тема романа: «Двѣ жены»—семейное счастіе. Дѣйствіе происходитъ главнымъ образомъ въ средѣ служащаго и отставного чиновничества, такъ сказать мелкой статьи. Главное дѣйствующее лицо Петръ Степановичъ Рыняевъ, человѣкъ лѣтъ около 45; онъ успѣлъ составить себѣ матеріальное положеніе, которое позволяетъ ему жениться. Онъ находитъ себѣ жену въ семействѣ вдовы капитана Заболотина, у которой три дочери, различающіяся одна отъ другой своимъ характеромъ. Сама мать характеризуетъ ихъ такъ: средняя Оленька у насъ веселая, живая; старшая Наденька серіозная, а младшая Вѣра совсѣмъ философъ. Рыняевъ выбралъ старшую Наденьку. Жизнь ея тянется ровно. Она исполняетъ всѣ обязанности вѣрной жены и находитъ счастіе въ уходѣ за своими дѣтьми; но на ея бѣду является ея другъ дѣтства Нальхановъ, который ей когда-то нравился. Онъ вошелъ въ ея домъ пять лѣтъ послѣ ея замужества. Незамѣтно для нея самой она поддается его ухаживанію, въ ней возникаетъ любовь, которая дѣлаетъ ее равнодушной ко всему; дѣло доходитъ уже до свиданій, но вдругъ болѣзнь ребенка возвращаетъ ее на путь долга; эта болѣзнь заставила ее выстрадать свое увлеченіе, и она помирилась съ своею ролью матери и вѣрной жены, съ ролью воспитательницы молодого поколѣнія.

Средняя дочь Заболотиной веселая и живая Оленька ловила жениховъ, позволяя себѣ выходки довольно двусмысленныя и неразборчивое кокетство. При помощи матери, она заставила жениться на себѣ частнаго ходатая по дѣламъ, Бардина, человѣка безъ всякихъ нравственныхъ принциповъ. Сойдясь не любя другъ друга, они вскорѣ другъ друга возненавидѣли и разъѣхались. Оленька стала жить въ томъ кругѣ, гдѣ легко смотрятъ на незаконныя связи и гдѣ предаются всевозможнымъ удовольствіямъ. Вступивъ въ члены дамскаго благотворительнаго кружка, она выпрашиваетъ у своего любовника 1000 рублей, чтобы пожертвовать ихъ на голодающихъ. Но когда эта жертва, вслѣдствіе протеста дамъ, не была принята, то Оленька, глубоко оскорбленная этимъ отказомъ, принимаетъ сулему и кончаетъ жизнь въ мученіяхъ.

Вотъ тѣ двѣ жены, исторію которыхъ передаетъ романъ г. Баранцевича. Въ немъ является еще и третья сестра, которая рѣшилась не выходить замужъ, но кончить медицинскіе курсы и работать, помогая матери. Знакомство съ молодымъ человѣкомъ Дорониным сближаетъ ее нѣсколько съ кружкомъ мужчинъ и дѣвушекъ, которые собираются вмѣстѣ, чтобы читать, чтобы заниматься какимъ-нибудь ремесломъ и утверждаться въ ученіи, которое ставитъ первымъ правиломъ жизни жить для другихъ, помогать другимъ совѣтомъ, добрымъ словомъ и собственными трудами.

Нѣсколько страницъ, занятыхъ описаніемъ этихъ людей, по мнѣнію г. Суворина, принадлежатъ къ любопытнымъ страницамъ этой книги. Кружокъ этотъ еще болѣе утверждаетъ Вѣру въ ея намѣреніи кончить медицинскіе курсы. Пять лѣтъ она слушаетъ курсы и потомъ уѣзжаетъ на службу, чтобы служить народу.

Романъ кончается идиллическою сценою. Довольный судьбою Рыняевъ цѣлуетъ свою жену Наденьку, совершенно освободившуюся отъ увлеченій и своей любви. «Г. Баранцевичъ—говоритъ г. Суворинъ—не обладаетъ талантомъ, выдающимся настолько, чтобы замѣтить и представить несущественныя черты жизни такъ ярко, чтобы сдѣлать ихъ важными, чтобы нарисовать съ тою художественностію, которая можетъ быть уподоблена у талантовъ значительныхъ микроскопу, дающему возможность въ каплѣ воды открыть цѣлый міръ живыхъ существъ; дѣйствующія лица г. Баранцевича никого не увлекутъ, никому не покажутъ новыхъ путей, никому даже не скажутъ ничего новаго. Г. Баранцевичъ не пророкъ, не проповѣдникъ, даже не учитель въ высокомъ значеніи этого слова, но онъ все-таки учитель почтенный для своихъ читателей; онъ твердо говоритъ то, что думаетъ. Нельзя сказать, что авторъ сумѣлъ сдѣлать героевъ своего романа привлекательными и интересными, но онъ представилъ ихъ достаточно правдивыми. Въ романѣ есть сцены тепло написанныя, напримѣръ сцены болѣзни ребенка; есть фигуры эскизно, но хорошо начерченныя, наприм. два врача, актеръ, въ котораго влюбилась Соня; есть сцены трагическія, производящія впечатлѣніе, наприм. смерть Оленьки. Авторъ не позволяетъ ничего такого, что оскорбляло бы нравственное чувство.

Г. Суворинъ заключаетъ свою рецензію слѣдующими словами: «Мы назвали г. Баранцевича беллетристомъ преимущественно здравомыслящимъ среди новаго поколѣнія писателей разсказовъ, повѣстей и романовъ. Въ самомъ дѣлѣ, обладая гуманнымъ чувствомъ, сочувствуя униженнымъ и оскорбленнымъ, онъ остается почтеннымъ проповѣдникомъ долга, честности, трудолюбія, семейнаго начала. Ничего новаго романъ его не даетъ, ни новой среды, ни характеровъ какихъ-нибудь оригинальныхъ, ни идей; но старое выражено въ немъ твердо, безъ колебаній, выражено навстрѣчу тѣмъ легкимъ взглядамъ на бракъ, которые проповѣдуются и въ той средѣ, которая изображена въ романѣ. Въ немъ не безъ длиннотъ, которыя такъ обычны въ произведеніяхъ г. Баранцевича, не безъ нѣкоторой фальши, происходящей отчасти отъ незнакомства автора съ нѣкоторыми сторонами жизни, которую онъ описываетъ, отчасти отъ сомнительной психологіи тамъ, гдѣ ему приходится наталкиваться на сложныя положенія. Романъ можетъ показаться и даже долженъ показаться мало интереснымъ для читателей, избалованныхъ произведеніями лучшихъ нашихъ романистовъ, гдѣ являются,

такъ сказать, новыя откровенія русской жизни, русской души; но романъ сослужитъ свою полезную роль среди публики менѣе взыскательной, но многочисленной».

Принимая въ соображеніе вышеизложенный отзывъ коммиссія большинствомъ голосовъ признала романъ г. Баранцевича: «Двѣ жены» заслуживающимъ почетнаго отзыва.

Почетнаго отзыва удостоено также сочиненіе А. В. Лонгинова подъ заглавіемъ: «Историческое изслѣдованіе сказанія о походѣ сѣверскаго князя Игоря Святославича на Половцевъ въ 1185 году». Подробный разборъ этого сочиненія составленъ по порученію Отдѣленія ординарнымъ профессоромъ университета Св. Владимира П. В. Владиміровымъ, который въ университетѣ читалъ спеціальный курсъ о Словѣ о Полку Игоревѣ и уже напечаталъ часть этого курса.

Свой разборъ г. Владиміровъ начинаетъ слѣдующими словами: «Приступая къ разбору новѣйшаго труда о Словѣ о Полку Игоревѣ, которое въ теченіе истекающаго столѣтія со времени открытія памятника (1795) вызывало множество изданій, переводовъ и изслѣдованій, не лишнее припомнить два мѣткихъ замѣчанія А. С. Пушкина, на премію имени котораго представлено историческое изслѣдованіе г. Лонгинова: «Ошибки и открытія предшественниковъ открываютъ и очищаютъ дорогу послѣдователямъ . . . Толкователи (Слова о Полку Игоревѣ) наперерывъ затмѣвали неясныя выраженія своевольными поправками и догадками ни на чемъ неоснованными». Такъ смотрѣлъ величайшій русскій поэтъ, признававшій высокую поэзію въ Словѣ о Полку Игоревѣ, въ 1834 году на небогатую еще въ количественномъ и въ качественномъ отношеніи литературу Слова, въ которую и самъ имѣлъ въ виду сдѣлать вкладъ». Упомянувъ о мнѣніяхъ А. С. Пушкина, г. Владиміровъ имѣлъ въ виду, какъ онъ самъ говоритъ, указать на значеніе темы, избранной авторомъ разсматриваемаго изслѣдованія, на значительныя затрудненія при ея разработкѣ и вмѣстѣ съ тѣмъ на трезвыя и строгія критическія требованія, какія предъявлялъ еще въ 1834 году къ изслѣдованіямъ о Словѣ А. С. Пушкинъ.

Изслѣдованіе г. Лонгинова раздѣляется на три главы; въ первой авторъ передаетъ свои соображенія о Боянѣ, во второй — о Троянѣ, а въ третьей — о всѣхъ болѣе или менѣе выдающихся эпизодахъ Игорева похода. Затѣмъ къ изслѣдованію приложенъ переводъ Слова и примѣчанія къ переводу. Прежде всего рецензентъ дѣлаетъ упрекъ автору за отсутствіе какихъ бы то ни было предварительныхъ замѣчаній, въ видѣ введенія, о задачахъ его изслѣдованія, и заключенія съ выводами. Это было

тѣмъ болѣе необходимо, что историческое изслѣдованіе автора соединено съ обширными миѳологическими замѣчаніями и даже съ филологическими разысканіями по поводу отдѣльныхъ выраженій Слова. Къ недостаткамъ Изслѣдованія слѣдуетъ причислить отрывочность изложенія, малую опредѣленность выводовъ, а главное миѳологическія соображенія автора. Трудно согласиться съ г. Лонгиновымъ приписывать Владиміру Мономаху и его времени всѣ указанія Слова на прошлыя событія до похода Игоря Святославича въ 1185 году. Еще менѣе основаній признавать солнечную божественную генеалогію князей, начиная съ Дажь-Бога — Владиміра I, Дажь-Божьяго внука — великаго князя Всеволода Ярославича, Хорса — великаго князя Изяслава и до Игоря Святославича. Изъ всѣхъ соображеній автора о князьяхъ заслуживаетъ вниманія только разборъ отношенія нѣкоторыхъ мѣстъ Слова къ Владиміру Мономаху, по его мнѣнію тождественному съ Трояномъ.

Слѣдуетъ также замѣтить, что многія мѣста Слова не потребовали бы со стороны автора отчасти натянутыхъ объясненій, если бы онъ изучалъ Слово сравнительно съ русскою народною поэзіею.

Принимая, что древній текстъ Слова дошелъ до насъ въ довольно полномъ и исправномъ видѣ и отвергая необходимость допустить въ немъ перестановки, г. Лонгиновъ тѣмъ не менѣе считаетъ возможнымъ исправлять отдѣльныя выраженія и цѣлыя фразы, основываясь на филологическихъ и миѳологическихъ выводахъ, нерѣдко не выдерживающихъ критики. Что касается перевода, то его нельзя признать удовлетворительнымъ: въ немъ или удерживаются выраженія подлинника безъ всякаго перевода, или вводятся отчасти старинныя, отчасти свойственныя только извѣстному говору выраженія, или наконецъ подыскиваются совершенно неподходящія слова.

Всѣ указанные недостатки въ изслѣдованіи г. Лонгинова не исключаютъ, однако, возможности указать въ немъ и положительную сторону. По словамъ рецензента, авторъ разсматриваемаго изслѣдованія внимательно изучилъ не только литературу предмета и указалъ нѣкоторые недостатки въ выдающихся изслѣдованіяхъ, но и присоединилъ къ изученію Слова о Полку Игоревѣ нѣкоторыя новыя данныя. Такъ, кромѣ многочисленныхъ сличеній Слова съ лѣтописями, онъ привлекъ къ изслѣдованію и другіе древне-русскіе памятники, какъ Слово неизвѣстнаго проповѣдника до-монгольскаго періода, какъ различные переводные и оригинальные памятники литературы. Нѣкоторыя новыя чтенія г. Лонгинова заслуживаютъ вниманія. Точно также заслуживаетъ вниманія и раздѣленіе Слова на стихи и особенно на части, заканчивающіяся припѣвами, и многое другое. Изслѣдованіе этихъ припѣвовъ въ связи съ другими сторонами пѣсеннаго склада Слова можетъ выяснить литературную сторону Слова. Наконецъ въ раз-

сматриваемомъ изслѣдованіи, при множествѣ объясненій отдѣльныхъ выраженій Слова, встрѣчаются нѣкоторыя новыя и удачныя толкованія.

Въ виду всего сказаннаго, принимая во вниманіе извѣстную трудность предмета, рецензентъ находитъ изслѣдованіе г. Лонгинова заслуживающимъ почетнаго отзыва и даже поощрительной преміи. Комиссія присоединилась съ нѣкоторыми ограниченіями къ отзыву г. Владимірова и нашла возможнымъ удостоить трудъ г. Лонгинова почетнаго отзыва.

Отдѣленіе русскаго языка и словесности, высоко цѣня обязательную готовность, съ какою приглашенные имъ ученые и литераторы приняли на себя трудъ разсмотрѣнія представленныхъ на конкурсъ сочиненій, и въ изъявленіе своей благодарности присудило золотыя пушкинскія медали слѣдующимъ лицамъ: члену-корреспонденту Отдѣленія Н. Н. Страхову, А. С. Суворину, профессору П. В. Владимірову и Ю. Н. Говорухо-Отроку. Вмѣстѣ съ симъ Отдѣленіе считаетъ долгомъ принести искреннюю признательность своему члену-корреспонденту А. Н. Майкову за дѣятельное участіе, принятое имъ въ совѣщаніи комиссіи по настоящему конкурсу.



СПИСОКЪ

АКАДЕМІЙ, УЧЕНЫХЪ ОБЩЕСТВЪ И УЧРЕЖДЕНІЙ,

которымъ разсылаются изданія

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

(одобренъ общимъ собраніемъ 20-го августа 1894 г.)

I. Въ Имперіи.

Объясненіе сокращеній: **З.** — Записки Академіи; **З 1.** — Записки по Физико-Математическому Отдѣленію; **З 3.** — Записки по Историко-Филологическому Отдѣленію; **З. отн.** — Записки относящіеся; **И.** — Извѣстія; **Вр.** — Византійскій Временникъ; **Сп.** — Нѣкоторыя спеціальныя изданія. Въ тѣ учрежденія, при которыхъ не означено никакихъ буквъ, посылаются всѣ изданія Академіи.

Аккерманъ	Городская Общественная Библіотека 1	И.
Астрахань	Публичная Библіотека	И. З.
Асхабадъ	Библіотека	И. З 1.
Варшава	Астрономическая Обсерваторія	И.
	Библіотека Императорскаго Варшавскаго Университета 5	
	Зоотомическая Лабораторія Университета	И. З. отн.
Вильна	Музеумъ Древностей и Виленская Археологическая Коммиссія	И. З. отн.
	Публичная Библіотека	
Владивостокъ	Общество изученія Амурскаго края	З. отн. Сп.
Воронежъ	Публичная Библіотека 10	И.
	Редакція Филологическихъ Записокъ	И.
Вятка	Губернская Публичная Библіотека	И. З.
Гатчина	Сиротскій Институтъ	И.
Гельсингфорсъ	Астрономическая Обсерваторія	И. З. отн.
	Императорскій Александровскій Университетъ 15	
	Общество Финляндской Флоры и Фауны (Societas pro Fauna et Flora Fennica)	И. З. отн.

Гельсингфорсъ....	Финляндское Горное Управленіе.............	И. З. отп.
	Финляндское Общество Наукъ (Societas scientiarum Fennica)........................	
Гродно.........	Безплатная Публичная Читальня............	И.
Екатеринбургъ..	Женская Гимназія......................20	И.
	Магнитно-Метеорологическая Обсерваторія....	И. З. отп.
	Уральское Общество Любителей Естествознанія.	И. З. отп.
Енисейскъ.......	Общественная Библіотека..................	И. Сп.
Житомиръ......	Русская Публичная Библіотека.............	И.
Иркутскъ.......	Магнитно-Метеорологическая Обсерваторія. .25	И. З. отп.
	Восточно-Сибирскій Отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества........	И. З. отп.
Казань.........	Императорскій Университетъ................	
	Реальное Училище.........................	И.
	Редакція «Ученыхъ Записокъ Императорскаго Казанскаго Университета»..............	И.
	Физико-Математическій Отдѣлъ Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ..................30	И. З. отп.
Каменецъ-Подольскъ.......	Русская Публичная Библіотека.............	И.
Керчь...........	Керченскій музей древностей..............	И. З. отп.
Кишиневъ	Публичная Библіотека.....................	И. З.
Кіевъ...........	Императорскій Университетъ Св. Владиміра. .34	
	Метеорологическая Обсерваторія Университета.	И.
	Общество Естествоиспытателей.............	И.
	Реальное Училище.........................	И.
	Русская Публичная Библіотека.............	И.
Кронштадтъ....	Астрономическая Обсерваторія..............	И. З. отп.
	Компасная Обсерваторія..................40	И.
	Флотская Библіотека	И.
Кутаисъ	Учительская Семинарія Кутаисской губерніи...	И.
Лубны..........	Городская Библіотека.....................	И.
Минскъ.........	Редакція Губернскихъ Вѣдомостей..........	И.
Митава........	Общество Литературы и Художествъ (Gesellschaft für Litteratur und Kunst).........45	И. З З.
Могилевъ......	Женская Гимназія.........................	И.
Москва.........	Антропологическій Отдѣлъ Императорскаго Общества Любителей Естествознанія.........	И. З. отп.
	Императорское Московское Археологическое Общество............................	И. З. отп. Вр.
	Библіотека для студентовъ Естественнаго Отдѣленія Физико-Математическаго Факультета Императорскаго Московскаго Университета ..	И.
	Императорскій Университетъ..............50	
	Географическій Музей при И. Университетѣ...	И. З. отп.
	Императорское Общество Исторіи и Древностей Россійскихъ при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ.....................	И. З. отп. Вр.
	Общество Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи при И. М. Университетѣ..	И. З. отп.
	Комитетъ Московскаго Библіографическаго Кружка............................	И.

Москва	Математическое Общество 55	П. З. отп.
	Московскій Архивъ Министерства Юстиціи	Сп.
	Московскій Главный Архивъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ	Сп.
	Нумизматическое Общество	П. Сп.
	Императорское Общество Испытателей Природы (Société Impériale des Naturalistes de Moscou).	П. З. отп. Сп.
	Общество распространенія полезныхъ книгъ . 60	П.
	Петровская Земледѣльческая Академія	П. З. отп.
	Публичная Библіотека (Румянцовскій Музей) . . .	
	Редакція журнала «Библіографическія Записки».	П.
	Россійское Общество Акклиматизаціи животныхъ и растеній	П. З. отп.
	Совѣтъ Императоскаго Московскаго Общества Сельскаго Хозяйства 65	П.
	Чертковская Библіотека	
	IV-ое Статистическое Отдѣленіе Московской Городской Управы	П.
Нижній - Новгородъ	Кружокъ Любителей Физики и Астрономіи	П. З. отп. Сп.
Николаевъ	Морская Библіотека 69	П. З 1.
Новая Александрія (близь Варшавы)	Институтъ Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства.	П. З. отп.
Новгородъ	Музей при Новгородскомъ Статистическомъ Комитетѣ	П. Сп.
Нѣжинъ	Историко-Филологическій Институтъ князя Безбородко	П. З отп. Сп. Вр.
Одесса	Городская Публичная Библіотека	П. З.
	Императорскій Новороссійскій Университетъ . 74	
	Императорское Общество Исторіи и Древностей.	П. З 3. Сп. Вр.
	Общество Естествоиспытателей при Императорскомъ Новороссійскомъ Университетѣ	П. З. отп.
Омскъ	Библіотека Сибирскаго Казачьяго войска	П.
Орелъ	Губернская Ученая Архивная Коммиссія	Сп.
	Орловская Бахтина Военная гимназія	П.
Островъ	Свято-Кирилло-Меѳодіевское Братство 80	П.
Павловскъ	Константиновская Магнитная и Метеорологическая Обсерваторія	П. З. отп.
Пермь	Ученая Архивная Коммиссія	П. Сп.
Псковъ	Археологическое Общество	П.
	Губернскій Статистическій Комитетъ	П.
	Реальное Училище 85	П.
Пятигорскъ	Русское Бальнеологическое Общество	П.
Ревель	Эстляндское Литературное Общество (Estländische Litterärische Gesellschaft)	П. З.
Рига	Балтійское Политехническое Училище	П. З 1.
	Городская Библіотека	
	Общество Естествоиспытателей 90	П. З 1.
	Общество Исторіи и Древностей (Gesellschaft für Geschichte u. Altertumskunde der Ostseeprovinzen)	П. З 3.

Рига	Рижское Ученое Общество (Litterärisch-praktische Bürgerverbindung)	И.
Рязань	Губернская Ученая Архивная Коммиссія	Сп.
	Публичная Библіотека	И. З.
Самара	Публичная Библіотека 95	И. З.
С.-Петербургъ ...	Артиллерійскій Музей	И. Сп.
	Археографическая Коммиссія	И.
	Архивъ и Библіотека Св. Синода	И. З 3. Сп. Вр.
	Библіотека Азіатскаго Департамента	И. Сп.
	Библіотека Генеральнаго Штаба 100	И. З. отп.
	Библіотека Государственнаго Совѣта	И. Сп.
	Библіотека Министерства Иностранныхъ Дѣлъ ..	И. З. отп.
	Библіотека Педагогическаго Курса С.-Петербургскихъ и Царскосельской женскихъ гимназій. .	И.
	Библіотека Ученаго Комитета Министерства Государственныхъ Имуществъ	И. З. отп.
	Геологическій Комитетъ 105	И. З. отп.
	Гидрографическій Департаментъ Морскаго Министерства	И. З. отп.
	Главное Нѣмецкое Училище Св. Петра	И. З.
	Главная Палата мѣръ и вѣсовъ	И. З. отп.
	Главная Физическая Обсерваторія	И. З.
	Горный Институтъ 110	И. З. отп.
	Государственный Архивъ при Министерствѣ Иностранныхъ Дѣлъ	Сп.
	Духовная Академія	И. Сп. Вр.
	Императорская Академія Художествъ	Сп.
	Императорская Археологическая Коммиссія	И. З. отп. Сп.
	Императорская Медико-Хирургическая Академія.	И. З. отп.
	Императорская Публичная Библіотека 116	два экземпляра всѣхъ изданій.
	Императорскій Ботаническій Садъ	И. З. отп.
	Императорскій Университетъ	
	Императорскій Историко-Филологическій Инст. ..	И. Сб. З. отп. Сп.
	Императорское Вольное Экономическое Общество 120	И. З. отп.
	Императорское Россійское Общ. Садоводства ...	И. З. отп.
	Императорское Русское Географическое Общество	И. З.
	Императорское Общество акклиматизаціи животныхъ и растеній (Флористическій Отдѣлъ) ...	И. З. отп. Сп.
	Императорское Общество Любителей Древней Письменности	И. З 3. Вр.
	Императорское Русское Техническое Общество.	И. З. отп.
	Институтъ Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I 126	И. З. отп.
	Лѣсной Институтъ	И. З. отп.
	Минералогическое Общество	И. З. отп.
	Михайловская Артиллерійская Академія и Училище	И. З. отп.
	Николаевская Главная Астрономическая Обсерваторія (въ Пулковѣ) 130	И. З 1. Сп.

	Редакція Журнала Министерства Народнаго Просвѣщенія	И. З.
С.-Петербургъ	Редакція Журнала «Библіографъ»	И.
	С.-Петербургскій Столичный и Губернскій Статистическій Комитетъ	И. Сп.
	С.-Петербургскій Учительскій Институтъ	И.
	Седьмая Гимназія 135	И.
	Технологическій Институтъ	И. З. отп.
	Горный Ученый Комитетъ	И. З. отп.
	Ученый Комитетъ Министерства Народнаго Просвѣщенія	И.
	Ученый Комитетъ Морскаго Министерства	И. З. отп.
	Центральный Статистическій Комитетъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ 140	И. З. отп.
Сарапуль	Реальное Училище	И.
Саратовъ	Ученая Архивная Комиссія	И. Сп.
Севастополь	Зоологическая Станція	И. З. отп.
Семипалатинскъ	Общественная Библіотека	И.
	Статистическій Комитетъ 145	И. З. отп.
Симбирскъ	Карамзинская Библіотека	
Симферополь	Таврическая Ученая Архивная Комиссія	И. З. отп.
Смоленскъ	Городская Публичная Библіотека	И.
Соловецкъ	Біологическая Станція	И. З. отп.
Тамбовъ	Ученая Архивная Комиссія 150	Сп.
Ташкентъ	Библіотека	И. З. Сп.
Тверь	Ученая Архивная Комиссія	Сп.
Тифлисъ	Горное Управленіе на Кавказѣ и за Кавказомъ	И.
	Императорское Кавказское Медицинское Общество	И. З. отп.
	Кавказская Шелководственная Станція 155	И. З. отп.
	Физическое Общество	И.
	Кавказскій Отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества	И. З.
	Магнитная Обсерваторія	И.
	Публичная Библіотека	И. З. Вр.
	Редакція газеты «Кавказъ» 160	И.
Тобольскъ	Тобольскій Музей	И.
Томскъ	Домъ общежитія студентовъ Томскаго Университета	И.
	Императорскій Университетъ	
	Общество Естествоиспытателей и Врачей	И.
	Реальное Училище 165	И. З.
Тула	Публичная Библіотека	И.
Умань	Училище Садоводства	И.
Хабаровка	Общество изученія Пріамурскаго края	И.
Харьковъ	Императорскій Университетъ	
	Математическое Общество 170	И. З. отп.
	Общественная Библіотека	И.
	Общество Испытателей Природы при Императорскомъ Харьковскомъ Университетѣ	И. З. отп.
	Студентская Библіотека при Университетѣ	И.

Юрьевъ (Дерптъ).	Астрономическая Обсерваторія..............	П.
	Императорскій Университетъ.............175	
Юрьевъ (Дерптъ).	Общество Естествоиспытателей (Naturforscher-Gesellschaft)..........................	И. З 1.
	Ученое Эстское Общество (Gelehrte Estnische Gesellschaft)...........................	И. З. отп. Сп.
Ярославль.......	Демидовскій Лицей.....................178	И. З. отп. Сп.

II. За Границею.

LISTE

DES

ACADÉMIES, SOCIÉTÉS SAVANTES, UNIVERSITÉS, BIBLIOTHÈQUES &c.

DE L'ÉTRANGER,

AVEC LESQUELLES

L'ACADÉMIE IMPÉPIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG

ENTRETIENT L'ÉCHANGE DE SES PUBLICATIONS.

(Approuvée par l'Académie dans la Séance plénière du 20 août (1 sept.) 1894.)

ABBRÉVIATIONS.

B. — Bulletin, *Éd.* — publications en langues étrangères, *M.* — Mémoires, *M 1.* — Mémoires de la classe physico-mathématique, *M 3.* — Mémoires de la classe historico-philologique, *Msp.* — Mémoires qui se rapportent aux spécialités dont s'occupe l'institution savante nommée, *Or.*— ouvrages se rapportant aux lettres orientales, *Sp.* — publications spéciales.

Изд. — publications en langue russe, *Сб.* — Сборникъ Отдѣленія русскаго языка и словесности (Recueil publié par la classe de langue et philologie russe), Χρ. — Βυζαντινὰ Χρονικά (Византійскій Временникъ).

	EUROPE.	
Acireale	Società Italiana dei microscopisti 1	B.
Agram (Zagreb)	Jugoslavenska Akademija znanosti i umietnosti	B. M. Сб. Χρ.
	Hrvatsko Arkeologičko Družtvo	B. Сб.
	Hrvatska Matica	B. Сб.
	Narodni Zoologički Muzej 5	B. Msp. Sp.
Altenburg	Geschichts- und Alterthumsforschende Gesellschaft des Osterlandes	B.
	Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.	B. Msp.
Amiens	Société des Antiquaires de Picardie	B. Sp.
Amsterdam	Koninklijke Akademie van Wetenschappen	B. M. Éd. Χρ.
Athen	Ἐθνικὸν Πανεπιστήμιον 10	B. M. Сб. Χρ.
Basel	Naturforschende Gesellschaft	B.
	Universität	B. M.
Bautzen (Budissin)	Maćica Serbska	B. Сб.

Belgrad.	Краевска Српска Академиjа	B. M. Сб. Хр.
	Српско Учено Друштво 15	B. Сб.
	Библiотека Народова	Сб.
Bergen	Bergens Museum	B. Msp. Sp.
Berlin.	Kgl. Preussische Akademie der Wissenschaften	B. M. Éd. Xp.
	Kgl. Bibliothek	B. M. Сб.
Berlin.	Kgl. Preussisches Statistisches Bureau. 20	B. Msp.
	Deutsche Chemische Gesellschaft	B. Msp.
	Deutsche Entomologische Gesellschaft	B. Msp.
	Gesellschaft für Erdkunde	B. Sp.
	Deutsche Geologische Gesellschaft	B. Msp.
	Gesellschaft naturforschender Freunde. 25	B. Msp.
	Physikalische Gesellschaft	B. Msp.
	Kgl. Preussisches Meteorologisches Institut	B. Msp.
	Kgl. Geologische Landesanstalt und Bergakademie	B. Msp.
	Museum für Naturkunde	B. Msp. Sp.
	Kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität 30	B. M. Сб.
Bern	Société Helvétique des sciences naturelles (Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften)	B. Msp.
	Naturforschende Gesellschaft	B. Msp.
Birmingham.	Philosophical Society	B. Msp.
Bistritz (Bystrica).	Slovenska Matica	B. Сб.
Bologna.	R. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna 35	B. M 1.
Bonn	Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande	B.
	Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität	B. M. Xp.
Bordeaux.	Académie des sciences, belles-lettres et arts	B. M.
	Faculté des lettres	B.
	Musée d'histoire naturelle 40	B. Msp.
	Société de géographie commerciale	B.
	Société Linnéenne	B. Msp.
	Société des sciences physiques et naturelles.	B. Msp.
Braunschweig.	Verein für Naturwissenschaft	B.
Bremen.	Naturwissenschaftlicher Verein 45	B.
Breslau.	Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur	B.
	Kgl. Universität	B. M. Сб. Sp.
	Slavisches Seminar an der K. Universität	Сб.
Brünn (Brno).	K. K. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde	B.

Brünn (Brno).	Naturforschender Verein 50	B.
	Matica Moravska.	B. Cб.
Bruxelles. . . .	Académie Royal des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.	B. M. Cб. Xρ.
	Académie Royale de médecine de Belgique . .	B.
	Bibliothèque Royale de Belgique	B. M. Éd.
	Musée Royale d'histoire naturelle. 55	B. Msp.
	Société des Bollandistes	B. M 3. Xρ.
	Société Géologique de Belgique.	B. Msp.
	Société Entomologique de Belgique	B. Msp.
	Société Royale Malacologique de Belgique. . .	B. Msp.
	Société Belge de microscopie. 60	B.
Bucuresci. . . .	Academia Romȃna.	B. M. Cб. Xρ.
	Societatea de sciinţe fizice	B.
Budapest. . . .	Magyar Tudományos Akadémia	B.M.Cб.Éd.Xρ.
	Kgl. Ungarische Geologische Anstalt	B. Msp.
Caen.	Société Linnéenne de Normandie 65	B. Msp.
Cambridge . . .	Philosophical Society	B. Msp.
Cassel.	Verein für Naturkunde	B.
Catania.	Accademia Gioenia di scienze naturali	B. Msp.
Chemnitz	K. Sächsisches Meteorologisches Institut . . .	B.
Cherbourg. . . .	Société des sciences naturelles et mathématiques. 70	B. Msp.
	Société nationale des sciences, arts et belles-lettres	B. M.
Chur	Naturforschende Gesellschaft Graubündens . .	B.
Colmar	Société d'histoire naturelle.	B.
Csakos	Ungarischer Karpathen-Verein	B.
Czernowitz. . .	K. K. Franz-Josephs-Universität. 75	B. M. Cб.
Danzig	Naturforschende Gesellschaft	B. M 1.
Darmstadt . . .	Grossherzogliche Bibliothek.	B. M.
	Grossherzoglich Hessisches Geologisches Institut.	B. Msp.
Delft	École Polytechnique (Polytechnische School) .	B.
Dijon	Académie des sciences, arts et belles-lettres 80	B. M.
Douai.	Union géographique du Nord de la France . .	B.
Dresden.	Kgl. Öffentliche Bibliothek.	B. M. Cб. Sp.
	Kgl. Zoologisches und Anthropologisch-Ethnographisches Museum	B. Msp. Sp.
	Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". . .	B.
Dublin	Royal Irish Academy 85	B. M. Sp. Xρ.
	Royal Society.	B. M.
	Royal Geological Society of Ireland	B. Msp.
Edinburgh . . .	Royal College of Physicians.	B.
	Royal Observatory.	B. Msp.
	Royal Society. 90	B. M.

Edinburgh . . .	Royal Physical Society	B. Msp.
	Scottish Miscroscopical Society	B. Msp.
	Geological Society	B. Msp.
Emden	Naturforschende Gesellschaft	B.
Erfurt	Kgl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften 95	B. M l.
Erlangen	Physikalisch-medicinische Societät	B.
	Universität (Friderico-Alexandrina)	B. M.
Firenze	Biblioteca Nazionale Centrale	B. M. Xp.
	R. Instituto di studj superiori	B.
	Museo 100	B.
Frankfurt a/M.	Senckenbergische naturforschende Gesellsch. .	B. Msp.
	Verein für Geographie und Statistik	B.
	Physikalischer Verein	B.
	Redaction des „Index der gesammten chemischen Literatur“ (Bechhold)	B. Msp.
Frankfurt a/O.	Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt 105	B. Msp.
Freiburg i. Br.	Universität (Alberto-Ludoviciana)	B. M.
	Naturforschende Gesellschaft	B. Msp.
Genève	Observatoire	B.
	Musée d'histoire naturelle	B. Msp.
	Société de physique et d'histoire naturelle 110	B. M l.
Genova	Museo civico di storia naturale	B. Msp.
	Società Ligustica di scienze naturali e geografiche	B.
Giessen	Oberhessischer Geschichtsverein	B.
	Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde	B.
	Universität (Ludoviciana) 115	B. M.
Glasgow	Philosophical Society	B.
Görlitz	Oberlausitzische Gesellsch. d. Wissenschaften.	B. M.
	Naturforschende Gesellschaft	B.
Göteborg	Kongliga Vetenskaps och Vitterhets Samhället	B. M.
Göttingen	Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften . . . 120	B. M. Cб. Xp.
	Kgl. Universität (Georgia Augusta)	B.
Gotha	Herzogliche Bibliothek	B. M. Or. Xp.
	Justus Perthes' Geographische Anstalt	Sp.
Graz	Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark . .	B.
	Historischer Verein für Steiermark 125	B.
	Karl-Franzens-Universität	B. M. Cб.
Greenwich . . .	Royal Observatory	B. Msp.
Greifswald . . .	Universität	B. M. Sp.
	Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen	B.

Haag	Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. . 130	B. M 3. Sp.
Halle	K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher	B. M 1. Sp.
	Deutsche Morgenländische Gesellschaft	B. Msp. Or. Xp.
	Naturforschende Gesellschaft	B.
Halle-Wittenberg	Kgl. Friedrichs-Universität	B. M. Сб.
Hamburg	Stadtbibliothek 135	B. M.
	Naturhistorisches Museum.	B. Msp.
	Naturwissenschaftlicher Verein	B.
	Verein für naturwissenschaftl. Unterhaltung .	B.
Hanau	Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde	B.
Harlem	Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.	B. M.
	Musée Teyler. 141	B. Msp. Xp.
Heidelberg . . .	Naturhistorisch-medicinischer Verein.	B.
	Universität (Ruperto-Carolina)	B. M.
Hermannstadt.	Verein für Siebenbürgische Landeskunde . . .	B.
Jassy	Société des médecins et naturalistes 145	B.
Jena.	Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellsch..	B.
	Universität	B. M. Сб. Éd. Изд.
Innsbruck . . .	Ferdinandeum für Tyrol und Vorarlberg. . . .	B. M 1.
	Universität.	B.
Kew.	Royal Gardens. 150	B. Msp.
Kiel	Deutsche Seewarte	B. Msp.
	Kgl. Sternwarte.	B. Msp.
	Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein	B.
	Universität (Christiano-Albertina)	B. M.
Kjöbenhavn . .	Kongelige Bibliothek. 155	B. M. Сб. Xp.
	Entomologisk Forening.	B.
	Naturhistoriske Forening	B.
	Kongelige Nordiske Oldskrift-Selskab.	B. M 3. Сб. Xp.
	Kongelige Danske Videnskabernes Selskab . .	B. M. Éd.
	Universitetet. 160	B. M. Сб.
Klagenfurt . . .	Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten	B.
Königsberg . . .	Kgl. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft . .	B. Msp.
	Universität (Albertina).	B. M. Сб.
Krakau	Académie des sciences (Akademija umiejętności)	B. M. Сб.
	Uniwersytet Jagielloński 165	B. M. Сб.
Kristiania . . .	Physiographiske Forening	B.
	Kgl. Norske Frederiks Universitet.	B. M.
	Videnskabs-Selskab	M 1.

Laibach (Ljubljana)	Matica Slovenska	B. Сб.
Lausanne	Société Vaudoise des sciences naturelles . . 170	B.
Leiden	Academia Lugduno-Batava	B. M. Sp. Xρ.
	Sterrenwacht (Observatoire de Leide)	B.
	Nederlandsche Dierkundige Vereeniging	B.
Leipzig	Kgl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften	B. M. Xρ.
	Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft . . 175	M.
	Astronomische Gesellschaft	B.
	Naturforschende Gesellschaft	B.
	Museum für Völkerkunde	B. Msp. Sp.
	Universität	B. M. Сб. Éd.
Lemberg (Lwów)	Instytut Ossolińskich . . 180	B. M. Сб.
	Русскій Народный Домъ	B. Сб.
	Галицко-Русская Матица	B. Сб.
Liége (Lüttich)	Société Royale des sciences	B. M.
	Société Géologique de Belgique	B. Msp.
	Université de Liége . . 185	M.
Lille	Facultés de Lille	B. M l.
	Société des sciences, de l'agriculture et des art-	B. M.
Lisboa	Academia Real das sciencias	B. M.
	Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal	Msp.
	Eschola Politechnica . . 190	B.
Liverpool	Biological Society	B.
	Literary and Philosophical Society	B.
London	Egypt Exploration Fund	B. Msp. Sp. Xρ.
	Palestine Exploration Fund	B. Msp. Sp.
	Anthropological Institute . . 195	B.
	Royal Institution of Great Britain	B. M l.
	India Office Library	B. Msp. Or.
	Patent Office Library	B.
	British Museum	B. M. Сб. Xρ. Éd. Изд.
	British Museum (Natural History) . . 200	B. Msp. Sp.
	Museum of Practical Geology	B. Msp.
	Royal Society	B. M l.
	Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland	B. Msp. Or.
	Royal Astronomical Society	B.
	Society of Biblical Archaeology . . 205	B. Msp. Sp. Xρ.
	Chemical Society	B. Msp.
	Royal Geographical Society	B. Sp.
	Royal Geological Society	B. Msp.

London	Linnean Society	B. Msp.
	Royal Society of Literature 210	B.
	Malacological Society	B. Msp.
	Royal Microscopical Society	B. Msp.
	British Ornothological Club	B. Msp.
	Zoological Society	B. Msp.
	Office of the „Quarterly Journal of Microscopical Science“. 215	B.
	Office of the „Nature“	B.
	„Science Gossip“, Editorial Department	B.
Louvain.	Université catholique	B. M.
Lucca.	Reale Academia Lucchese di scienze, lettere ed arti	B. M.
	Società Entomologica Italiana. 220	B.
Lund	Kgl. Carolinska Universitet	B. M.
Luxembourg . .	Institut Grand-Ducal	B. M.
	Société des sciences naturelles du Grand-Duché du Luxembourg	B.
	Société des sciences naturelles „Fauna“	B.
Lyon	Académie des sciences, belles-lettres et arts. .	B. M.
	Muséum d'histoire naturelle. 226	B. Msp. Sp.
	Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles.	B. Msp.
	Société Linnéenne.	B. Msp.
	Université	B. M.
Madrid.	Real Academia de Ciencias. 230	B. M 1.
	Real Academia de la Historia	B. M 3.
	Instituto geografico y estadistico	B.
	Observatorio astronómico.	B.
Manchester . .	Museum	B. Msp.
	Literary and Philosophical Society 235	B. M.
	Geological Society	B. Msp.
Marburg	Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften	B.
	Universität	B. M.
Marseille. . . .	Bibliothèque municipale	B.
	Faculté des sciences. 240	B.
Metz	Académie de Metz (Metzer Akademie)	B. M.
Milano	Fondazione scientifica Cagnola	B.
	Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere .	B. M.
	Reale Osservatorio	B.
	Società Italiana di scienze naturali 245	B. Msp.
Modena.	Regia Accademia di scienze, lettere ed arti . .	B. M.
Montpellier . .	Académie des sciences et lettres.	B. M.
	Bibliothèque de la faculté de médecine.	B. Msp.
München. . . .	Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften	B. M. Xp.

München	Kgl. Hof- und Staatsbibliothek. 250	B. Сб. Éd.
	Bayerische Botanische Gesellschaft.	B.
	Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.	B.
	Universität.	B.
Nancy.	Académie de Stanislas	B. M.
	Société des sciences 255	B. M l.
Nantes	Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France	B.
Napoli	Accademia Pontaniana	B. M.
	Reale Instituto Orientale.	B. Msp. Xp. Or.
	R. Osservatorio astronomico di Capodimonte .	B.
	Società Reale delle scienze:	B. M.
	— R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche	B. M.
	— R. Accademia di scienze morali e politiche.	B. M.
	Zoologische Station. 261	B. Msp.
Neuchatel. . . .	Société des sciences naturelles.	B. Msp.
Nijmegen. . . .	Nederlandsche Botanische Vereeniging.	B.
Novy Sad . . .	Матица Српска.	B. Сб.
Nürnberg. . . .	Naturhistorische Gesellschaft 265	B.
Oberlahnstein .	Lahnsteiner Alterthumsverein.	B.
Offenbach a/M.	Offenbacher Verein für Naturkunde	B.
Osnabrück . . .	Naturhistorischer Verein.	B.
Oxford	Bodleian Library	B.M.Сб.Xp.Or.
	Radcliffe Observatory. 270	B.
Padova	Società Veneto-Trentina di scienze naturali. .	B.
Palermo	Reale Accademia di scienze, lettere e belle arti.	B. M. Xp.
	Biblioteca Nazionale	B.
	Circolo matematico	B. Msp.
Parenzo.	Società Istriaca di archeologia e storia patria.	B.
Paris	Académie de médecine 276	B.
	Bibliothèque Nationale.	B.M.Сб.Xp.Éd. Изд.
	Bureau des longitudes	B. Msp.
	Bureau international des poids et mesures . .	B. Msp.
	École des chartes 280	B. Sp.
	École spéciale des langues orientales vivantes.	B. Msp. Сб. Xp. [Or.
	École des mines	B. Msp.
	École polytechnique	B. Msp.
	Écoles françaises d'Athènes et de Rome. . . .	B. Msp. Xp. Sp.
	Institut historique de France 285	B.
	Institut National de France	B. M.
	Mission archéologique française au Caire (Ministère de l'instruction publique)	B. Msp. Xp. Sp.
	Musée Guimet	B. Msp. Sp.
	Muséum d'histoire naturelle.	B. Msp. Sp.

Paris	Société des Antiquaires de France 290	B. Sp.
	Société Asiatique.	B. Msp. Or.
	Société Botanique de France	B. Msp. Sp.
	Société Chimique	B.
	Société Entomologique de France.	B. Msp.
	Société de géographie. 295	B. Sp.
	Société Géologique de France	B. Msp.
	Société de études historiques	B.
	Société académique Indo-Chinoise de France	B.
	Société Linnéenne de Paris	B.
	Société Mathématique de France 300	B.
	Société Philomatique	B.
	Société Zoologique de France	B.
	Rédaction du journal: „La Nature".	B.
Pisa	R. Scuola Normale Superiore	B.
	Società Toscana di scienze naturali 305	B. Msp.
	Direzione del „Nuovo Cimento"	B.
Plymouth	Marine Biological Association of the United Kingdom	B.
Porto	Annaes de sciencias naturaes (publ. por Aug. Nobre)	B.
Posen (Poznań)	Towarzystwo przyjaciół nauk.	B. Cб.
	Historische Gesellschaft für die Provinz Posen.	B.
Potsdam	Astrophysikalisches Observatorium. 311	B. Msp.
Prag	Kgl. böhmische Gesellschaft d. Wissenschaften (Král. Česká Společnost Náuk)	B. M. Cб. Xp.
	Česká Akademie Cisare Františka Josefa	B. Cб.
	Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst u. Literatur in Böhmen	B.
	Jednota českých filologů 315	B. Cб.
	Jednota českých mathematiků v Praze.	B. Msp.
	Muzeum Království Českého	B. M. Cб.
	Observatorium	B.
	Spolek chemiků českých	B.
	Akademicky čtenářsky spolek 320	B. Cб.
	Naturhistorischer Verein „Lotos".	B.
	Universität (Carolo-Ferdinandea).	B.
Pressburg	Verein für Natur- und Heilkunde	B.
Regensburg	Naturwissenschaftlicher Verein	B.
Roma	Bibliotheca Apostolica Vaticana 325	B. M 3. Xp. Sp.
	Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele	B. M.
	Reale Accademia dei Lincei	B. M.
	Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei.	B. M.
	Instituto di Corrispondenza Archeologica	B. Msp. Sp.
	Società Asiatica Italiana 330	B Msp. Or.

Roma	Società Geografica Italiana.	B.
	Società degli spettroscopisti Italiani	B.
	Società Italiana delle scienze (detta dei XL) .	B. M 1.
	Società Romana per gli studi zoologici.	B. Msp.
	Amministrazione della „Rassegna della scienze geologiche in Italia“. 335	B.
Romance	Rédaction du „Bulletin d'histoire ecclésiastique etc.“	B.
Rostock	Universität.	B. M.
Rovereto	I. R. Accademia degli Agiati	B. M.
Sarajevo	Zemaljski Muzej u Bosni i Hercegovini	B. Сб.
Siena	R. Accademia dei Fisiocritici 340	B.
Sofia.	Българско Книжовно Дружество въ Срѣдецъ.	Сб.
	Министерството на Народното Просвѣщение .	B. Сб. Хр.
Sondershausen	Irmischia, botanischer Verein für das nördliche Thüringen	B.
Stettin	Entomologischer Verein	B.
Stockholm . . .	Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademien. 345	B. M 1.
	Kongliga Vitterhets, Historie och Antiqvitets Akademien	B. M 3. Хр.
	Kongl. Biblioteket.	B. M. Сб.
	Geologiska Föreningen	B.
	Redaktionen af „Acta mathematica“	B. Msp.
Strassburg . . .	Société des sciences, agriculture et arts de la Basse-Alsace. 350	B.
Strassburg . . .	Société du Muséum d'histoire naturelle	B. Msp.
	Kais. Universitäts- & Landesbibliothek	B. M. Сб. Éd.
Stuttgart	Öffentliche Bibliothek	B. M. Sp.
	Verein für vaterländische Naturkunde	B.
Torino	Reale Accademia delle scienze 355	B. M 1.
	Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università de Torino	B. Msp.
Toulouse	Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres	B. M.
	Bibliothèque universitaire (médecine et sciences)	M 1.
	Société d'histoire naturelle.	B. Msp.
Trier	Gesellschaft für nützliche Forschungen . . 360	B.
Trieste	Società Adriatica di scienze naturali	B.
Trondhjem . . .	Kongelige Norske Videnskabers-Selskab. . . .	B. M.
Tübingen	Eberhard-Karls-Universität	B. M.
TurčSv. Martin	Matica Slovenska	B. Сб.
Ulm.	Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben. 365	B.
Upsala	Kongliga Vetenskaps-Societeten (Regia Societas scientiarum Upsaliensis)	B. M.
	Kongl. Universitet	B. M. Сб.

Venezia	Biblioteca pubblica di S. Marco	B. M. Хр.
	Congregazione dei Mechitaristi di San Lazaro	B. M З. Хр.
	R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti	B. M.
	Amministrazione del giornale „Notarisia“ . 371	B.
Weimar	Grossherzogliche Bibliothek	B. M.
Wien	K. Akademie der Wissenschaften	B.M.Сб.Хр.Éd.
	K. K. österreichisches Gradmessungs-Bureau	B.
	K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus . 375	B.
	Anthropologische Gesellschaft	B. Sp.
	K. K. Geographische Gesellschaft	B. Sp.
	K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft	B. Msp.
	K. K. Naturhistorisches Hofmuseum	B. Msp. Sp.
	K. K. Geologische Reichsanstalt . 380	B. Msp.
	K. K. Sternwarte	B. Msp.
	Universität	B. M.
	Seminar für slavische Philologie	B. Сб.
	Ornithologischer Verein „die Schwalbe“	B.
	Славянская Бесѣда . 385	Сб.
Wiesbaden	Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau	B.
Würzburg	Physikalisch-Medicinische Gesellschaft	B.
	Julius-Maximilians-Universität	B. M.
Zara	Matica Dalmatska	B. Сб.
Zürich	Naturforschende Gesellschaft . 390	B.
	Schweizerische Palaeontologische Gesellschaft	B. Msp.
Zürich	Universität	B. M.
Zwickau	Verein für Naturkunde	B.

ASIE.

Batavia	Bataviaasch Genootschap von Kunsten en Wetenschappen	B. M.
	Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië . 395	B. Msp.
Bombay	Bombay Branch of the Royal Asiatic Society	B. Msp. Or.
Calcutta	Asiatic Society of Bengal	B. M. Éd.
	Geological Survey of India	B. Msp.
	„Calcutta Review“	B.
Colombo	Ceylon Branch of the Royal Asiatic Society	B. Msp. Sp.
Peking	Peking Oriental Society . 401	B. Msp. Sp.
Seoul	Office of the „Korean Repository“	B.
Shanghai	China Branch of the Royal Asiatic Society	B. Msp.
Tokyo	Geological Society of Japan	B. Msp.
	Imperial University of Japan . 405	B. M.
	Geographical Society of Japan	B. Msp.
	Seismological Society of Japan	B. Msp.

Tokyo	Русская Духовная Миссія	Сб.
Yeddo.	Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ost-Asiens	B.
Yokohama . . .	Asiatic Society of Japan 410	B. Msp. Sp.
	AFRIQUE.	
Alger	Société historique algérienne	B.
Cairo	Institut Égyptien	B. Msp. Sp.
	Société Khédiviale de géographie du Caire . .	B.
Cape Town. . .	South African Philosophical Society	B. Ms.
	AMÉRIQUE.	
Albany	New York State Museum of Natural History.	B. Msp.
	University of the State of New York . . . 416	B. M.
Austin	Texas Academy of sciences.	B.
Baltimore . . .	Peabody Institute of the city of Baltimore. . .	B. M l.
	Johns Hopkins University	B. M.
Berkley.	California University 420	B. M.
Bogota	Sociedad de Naturalistas Neo-Granadinos. . .	B.
Boston	American Academy of Arts and Sciences. . . .	B. M.
	Society of Natural History.	B. Msp.
Buenos Aires .	Academia Nacional de ciencias de la República Argentina en Córdoba.	B. M l.
	Instituto Geográfico Argentino 425	B.
	Museo de La Plata	B. Msp.
	Museo Nacional	B. Msp.
Buenos Aires .	Sociedad cientifica Argentina	B.
Buffalo	Society of Natural Sciences	B.
Cambridge, Mass. .	Harvard College 430	B. M.
	Museum of Comparative Zoology at Harvard College.	B. Sp. Msp.
Carácas.	Sociedad de ciencias fisicas y naturales.	B.
	Universidad central de Venezuela.	B.
Davenport . . .	Academy of Natural Sciences	B.
Denver, Colo. .	Colorado Scientific Society 435	B. M l.
Halifax.	Nova Scotian Institute of Natural Science. . .	B.
Harrisburg. . .	Geological Survey of Pennsylvania	B. Msp.
Havaña.	Observatoire physique et météorologique. . . .	B.
Ithaca.	Cornell University.	B.
Lincoln	University of Nebraska. 440	B. M.
Madison	Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters	B. M.
Manila	Observatorio	B.
Meriden, Conn.	Meriden Scientific Association.	B.

Mexico.	Observatorio astronómico nacional de Tacubaya	B.
	Sociedad científica „Antonio Alzate“ 445	B.
	Sociedad de geografia y estadistica de la República Mexicana.	B.
	Deutscher wissenschaftlicher Verein	B.
Minneapolis. .	Minnesota Academy of Natural Sciences. . . .	B. Msp.
Montevideo. . .	Observatorio Meteorológica del Collegio Pio de Villa Colon	B.
	Museo Nacional 450	B. Msp.
Montreal	Royal Society of Canada	B. M.
	Mc Gill University	B.
New Haven . .	Connecticut Academy of Arts and Sciences . .	B. M.
	American Oriental Society	B. Msp. Or.
	Yale University 455	B.
	Office of the „American Journal of Science“ .	B.
New Orleans .	Academy of Sciences.	B. M.
New York . . .	Academy of Sciences.	B. M.
	American Institute of the city of New-York .	B.
	Observatory of Columbia College 460	B.
	American Chemical Society	B.
	American Geographical Society	B.
	Linnean Society	B.
Ottawa	Geological and Natural History Survey of Canada.	B. Msp.
Philadelphia. .	Academy of Natural Sciences 465	B. Msp.
	Wagner Free Institute of science.	B.
	American Philosophical Society	B. M.
	The Geographical Club of Philadelphia	B.
Portland, Maine .	Portland Society of Natural History	B. Msp.
Raleigh	Elisha Mitchell Scientific Society. 470	B.
Richmond, Ind.	Brookville Society of Natural Sciences.	B.
Rio de Janeiro	Museu Nacional	B. Msp.
	Observatorio	B.
Rochester. . . .	Academy of Sciences	B.
	Geological Society of America. 475	B. Msp.
St. John	Natural History Society of New Brunswick. .	B. Msp.
St. Louis. . . .	Academy of Science	B. M.
Salem, Mass. .	Essex Institute	B. M.
San Francisco.	Californian Academy of Sciences	B. M.
	Lick Observatory, University of California 480	B. Msp.
	Россійское Императорское Генеральное Консульство	B. Сб.
Sané Jos	Museo Nacional de la República de Costa-Rica .	B.
Santiago	Universidad de Chile	B.

Santiago	Deutscher wissenschaftlicher Verein	B.
	Société scientifique du Chili 485	B.
Topeka	Kansas Academy of Science	B. M.
Toronto.	Canadian Institute	B. M.
Toronto.	Entomological Society	B.
Washington . .	National Academy of Sciences.	B. M.
	Bureau of Education 490	B.
	United States Department of Agriculture . . .	B.
	Smithsonian Institution	B.M.Cб.Xρ.Éd.
	Smithsonian Institution, Bureau of Ethnology.	B. Msp. Sp.
	U. S. National Museum	B. Msp.
	U. S. Naval Observatory. 495	B. Msp.
	Entomological Society.	B.
	Geological Society of America.	B. Msp.
	Philosophical Society of Washington	B.
	U. S. Coast and Geodetic Survey	B. Msp.

AUSTRALIE.

Adelaide	R. Society of South Australia. 500	B. M.
Brisbane	Royal Society of Queensland	B. M.
	Queensland Branch of the Royal Geographical Society of Australasia.	B.
Melbourne . . .	Philosophical Society of Victoria	B.
	University	B. M.
	National Museum and Gallery of Victoria. 505	B. Msp.
Sydney	Australian Museum	B. Msp.
	Observatory	B. Msp.
	Entomological Society of New South Wales .	
	Linnean Society of New South Wales	B. Msp.
	Royal Society of New South Wales	B. M.
Wellington. . .	New Zealand Institute 511	B. M.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 4 (ДЕКАБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Décembre. № 4.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 12 ОКТЯБРЯ 1894 ГОДА.

Академикъ Ѳ. А. Бредихинъ представилъ статью астрофизика Бѣлопольскаго подъ заглавіемъ: *Спектръ перемѣнной звѣзды δ Цефея.* Звѣзда эта принадлежитъ къ числу перемѣнныхъ съ наиболѣе правильнымъ періодомъ, хотя кривая блеска ея не симметрична. Эти обстоятельства заставили давно предполагать, что и спектръ ея подверженъ также правильнымъ перемѣнамъ. Однако малая яркость (наибольшая 3,7 вел.) не дозволяла доселѣ всесторонне изслѣдовать его. Только при помощи 30-ти дюймоваго рефрактора, въ соединеніи съ особо приспособленнымъ спектрографомъ, удалось теперь подтвердить упомянутое предположеніе и указать на то, что въ этой звѣздѣ заключается звѣздная система. Общій видъ спектра не мѣняется въ теченіе періода, но измѣренія г. Бѣлопольскаго обнаружили правильную періодичность въ смѣщеніяхъ линій, т. е. правильное измѣненіе лучевыхъ скоростей. Совокупность всѣхъ наблюденій дала возможность г. Бѣлопольскому заключить, что звѣзда движется по растянутому эллипсису около нѣкотораго центра, вѣроятно — темнаго тѣла, и совершаетъ обращеніе въ 5 сутокъ и 8 часовъ. Большая ось эллипсиса совпадаетъ съ лучемъ зрѣнія, и въ этомъ заключается причина быстраго перехода положительныхъ скоростей въ отрицательныя и медленнаго перехода скоростей отрицательныхъ въ положительныя. Центръ системы обладаетъ поступательнымъ движеніемъ въ направленіи къ намъ, со скоростью, почти равною скорости спутника на его орбитѣ, т. е. 2,5 геогр. миль въ секунду.

Статья будетъ напечатана въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ Г. И. Вильдъ представилъ съ одобреніемъ для помѣщенія въ Запискахъ трудъ Б. И. Срезневскаго „Пути циклоновъ за 1887—1889 гг.“, который служитъ продолженіемъ ряда такихъ же тру-

довъ, издаваемыхъ по трехлѣтіямъ физиками отдѣленія штормовыхъ предостереженій съ 1872 г. [1]), изъ коихъ этимъ авторомъ уже обработано одно изъ трехлѣтій, съ 1881—1883 гг.

Въ этомъ новомъ трудѣ, какъ и въ предшествующихъ, даны ежемѣсячныя карты съ нанесенными на нихъ за разсматриваемое трехлѣтіе путями барометрическихъ минимумовъ, пронесшихся по Европѣ и сопровождавшихся бурями въ предѣлахъ Россіи. Пути наносились на основаніи синоптическихъ картъ, ежедневно изготовляемыхъ въ Главной Физической Обсерваторіи. Благодаря полнотѣ картъ и тому обстоятельству, что съ 1887 г. карты составлялись за всѣ три срока каждаго дня, въ 7 ч. у., 1 ч. д. и 9 ч. в., пути могли быть нанесены гораздо точнѣе, чѣмъ за прежніе годы, когда регулярно составлялись карты лишь за утренній и вечерній сроки.

По примѣру прежнихъ лѣтъ, г. Срезневскій даетъ ежемѣсячные и годовые выводы среднихъ скоростей и направленій путей минимумовъ; но при этомъ принимаетъ во вниманіе вліяніе, оказываемое на исчисляемыя скорости тѣмъ обстоятельствомъ, что наблюденія, служившія для составленія картъ, не были произведены въ одинъ и тотъ же физическій моментъ, а по мѣстному времени, и притомъ въ разныхъ государствахъ въ разные сроки; при передвиженіи минимума въ высокихъ широтахъ и по направленіямъ, близкимъ къ параллелямъ, вліяніе это въ нѣкоторыхъ случаяхъ достигало 10%.

Изготовляемыя въ Обсерваторіи съ 1887 г. карты за 1 ч. въ дополненіе къ утреннимъ и вечернимъ, дали автору поводъ изслѣдовать скорости передвиженія минимума въ разныя части дня. Оказалось, что съ наибольшею скоростью минимумы передвигаются въ утренніе часы (съ 7 ч. до 1 ч. дня), а ночью (съ 9 ч. в. до 7 ч. у.) и вечеромъ (съ 1 ч. до 9 ч. в.) передвигаются почти съ одинаковою скоростью.

Не довольствуясь средними выводами для всего пути, авторъ подраздѣлилъ каждый путь на 2 части, избравъ на этомъ пути по срединѣ такой пунктъ, который находится въ наибольшемъ удаленіи отъ прямой линіи, соединяющей начало и конецъ пути; каждая часть, отъ начала до упомянутаго пункта и отъ послѣдняго до конца пути, была изслѣдована отдѣльно. На основаніи этихъ изслѣдованій, авторъ даетъ на прилагаемомъ къ его труду чертежѣ графическое изображеніе годоваго хода какъ общаго средняго азимута и скорости движенія минимумовъ, такъ и разностей между азимутами и скоростями первой и второй части пути. Какъ и слѣдовало ожидать, среднія скорости по частямъ оказались значительно больше общихъ среднихъ, вычисленныхъ только по начальному и конечному пунктамъ. Выпуклость большинства траекторій оказалась обращенною къ югу, такъ что, въ среднемъ выводѣ, при общемъ направленіи путей къ ENE первая часть ихъ расположена нѣсколько ближе къ параллели, а вторая уклоняется отъ направленія первой къ N на 14°.

---

[1]) За трехлѣтіе съ 1872 до 1874 г., когда означеннаго отдѣленія еще не существовало, изданы только карты путей, составленныя прикомандированнымъ къ Обсерваторіи барономъ Майделемъ, съ необходимыми къ картамъ объясненіями.

Разсматривая далѣе минимумы, которые двигались въ предѣлахъ Европы въ теченіе 4-хъ или болѣе дней, авторъ нашелъ, согласно съ выводомъ г. Лейста, что въ началѣ пути минимумъ движенія быстрѣе, чѣмъ въ концѣ. Напротивъ того, вліянія долготъ на скорости передвиженія минимумовъ въ разсматриваемое трехлѣтіе не обнаружилось.

Увеличеніе быстроты передвиженія при глубокихъ минимумахъ и уменьшеніе ея съ ослабленіемъ минимумовъ подтвердилось не только въ общемъ выводѣ, но и въ каждомъ изъ отдѣльныхъ годовъ разсматриваемаго трехлѣтія.

Авторъ обратилъ вниманіе и на стаціонерные минимумы, и нашелъ, что они чаще всего наблюдаются между параллелями 50—60°, между 30° и 60° восточной долготы. Наибольшее число стаціонерныхъ минимумовъ приходится на лѣто, наименьшее зимою, несмотря на то, что общее число циклоновъ имѣетъ обратный годовой ходъ.

Въ заключеніе своего труда, авторъ даетъ абсолютные минимумы за каждый мѣсяцъ каждаго изъ трехъ годовъ. Наиболѣе глубокій минимумъ за все трехлѣтіе наблюдался въ Николайштадтѣ 30 ноября 1888 г., когда барометръ спускался до 716 мм.

Изъ этого краткаго обзора видно, что трудъ г. Срезневскаго, сверхъ данныхъ, соотвѣтствующихъ прежнимъ изслѣдованіямъ, заключаетъ въ себѣ много интересныхъ новыхъ выводовъ, которые точнѣе и подробнѣе характеризуютъ пути минимумовъ, проходимыхъ по Европѣ. Независимо отъ общаго научнаго интереса, трудъ этотъ можетъ явиться полезнымъ пособіемъ для нашихъ штормовыхъ предостереженій и предупрежденій о снѣжныхъ заносахъ.

Академикъ Н. Н. Бекетовъ представилъ съ одобреніемъ статью г. Кракау „Изслѣдованіе электропроводности и упругости демоціаціи водородистаго палладія". На основаніи своихъ изслѣдованій, авторъ пришелъ къ весьма интересному выводу, что при постепенномъ поглощеніи палладіемъ водорода, первые его объемы находятся только въ растворѣ, и только по введеніи сорока объемовъ, начинается образованіе химическаго соединенія. Такимъ образомъ изслѣдованіе этого явленія дало возможность прослѣдить, такъ сказать, за моментомъ начала химическаго дѣйствія въ зависимости отъ растворяющаго тѣла, что даетъ изслѣдованію важное обще-научное значеніе.

Статья г. Кракау напечатана въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ А. О. Ковалевскій представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ изслѣдованіе Г. А. Шнейдера „О развитіи выводныхъ каналовъ половыхъ органовъ у гольца и голеня" (Ueber die Entwicklung der Genitalcanäle bei *Cobitis taenia L.* и *Phoxinus laevis Ag.*).

Работа г. Шнейдера распадается на двѣ части; въ первой онъ приводитъ рядъ наблюденій надъ развитіемъ какъ женскихъ, такъ и мужскихъ половыхъ желѣзъ и ихъ выводныхъ протоковъ; во второй же онъ разбираетъ литературу вопроса и дѣлаетъ указаніе о гомологіи этихъ

протоковъ. На основаніи своихъ наблюденій онъ приходитъ къ выводу, что яйцеводы костистыхъ рыбъ развились изъ нефридіевъ такимъ же образомъ, какъ и Мюллеровскіе каналы другихъ позвоночныхъ и что у костистыхъ рыбъ сѣмянные каналы гомологичны яйцеводамъ.

Трудъ г. Шнейдера будетъ напечатанъ въ Запискахъ Академіи по Физико-математическому отдѣленію.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 5 ОКТЯБРЯ 1894 г.

Дворянинъ Викторъ Викторовичъ Бартеневъ и Тобольскій мѣщанинъ Иванъ Павловичъ Росляковъ, при письмѣ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 14 августа, представили грамматику и словарь Обдорскаго нарѣчія остяцкаго языка.

Обстоятельства, при которыхъ возникъ этотъ трудъ, слѣдующія:

Въ августѣ 1891 года В. В. Бартеневъ пріѣхалъ въ Обдорскъ, въ качествѣ политическаго административно-ссыльнаго. Будучи раньше въ С.-Петербургскомъ университетѣ (1 годъ на Ист.-филологическомъ факультетѣ и 4 года на Юридическомъ) и интересуясь этнографическими вопросами, онъ увидѣлъ, что въ томъ краѣ, куда его забросила судьба, можно собрать довольно богатый и весьма мало еще разработанный матеріалъ. Вскорѣ онъ познакомился съ И. П. Росляковымъ, занимавшимся тогда рыбнымъ промысломъ и торговлею съ инородцами. Росляковъ раньше учился въ Тобольской гимназіи, но затѣмъ былъ взятъ изъ III-го класса своимъ отцемъ, обдорскимъ уроженцемъ, и привезенъ въ Обдорскъ. Тамъ онъ съ 12-ти-лѣтняго возраста жилъ безвыѣздно и, постоянно вращаясь среди инородцевъ, научился остяцкому языку. По смерти отца онъ сталъ самостоятельно заниматься торговлею и рыбнымъ промысломъ, при чемъ лѣто проводилъ исключительно въ обществѣ Остяковъ, не слыша другихъ человѣческихъ звуковъ, кромѣ остяцкаго говора. Мысль о составленіи остяцкаго словаря приходила ему еще задолго до знакомства съ Бартеневымъ, и онъ мало по малу началъ собирать матеріалъ. Какъ къ одному изъ лучшихъ знатоковъ остяцкаго языка и, притомъ, человѣку интеллигентному и довольно образованному, къ г. Рослякову часто обращались члены Обдорской православной миссіи, прося его помощи въ переводахъ на остяцкій языкъ поученій, молитвъ, отрывковъ изъ Св. Писанія и т. п. Познакомившись другъ съ другомъ, Бартеневъ и Росляковъ рѣшили работать вмѣстѣ съ цѣлью составленія не только словаря Остяцко-Русскаго и Русско-Остяцкаго, но и грамматики Обдорскаго остяцкаго нарѣчія. Бартеневъ обратился къ своему знакомому С. Ѳ. Ольденбургу, приватъ-доценту С.-Петербургскаго университета, прося его указать необходимыя для даннаго дѣла пособія. С. Ѳ. Ольденбургъ выслалъ ему сочиненіе Кастрена: „*Versuch einer Ostjakischen Sprachlehre*“, во 2-мъ изданіи Императорской Академіи Наукъ, 1858 г. Съ тѣхъ

поръ въ продолженіе безъ малаго 3-хъ лѣтъ гг. Бартеневъ и Росляковъ работали надъ обдорскимъ нарѣчіемъ остяцкаго языка.

Система и порядокъ изложенія, принятые авторами, — тѣ же, что у Кастрена, но, въ разработкѣ отдѣльныхъ этимологическихъ вопросовъ, составители старались не только отмѣчать тѣ или иныя характерныя формы, какъ дѣлалъ то большею частью Кастренъ, но выводили и правила на основаніи всего собраннаго ими лексическаго матеріала. Такъ напримѣръ, при составленіи отдѣла: „виды остяцкаго глагола" были пересмотрѣны всѣ остяцкіе глаголы по полному словарю и, по изученіи ихъ въ основныхъ формахъ, были выведены относящіеся сюда законы. Такимъ образомъ законы языка выводились по строго индуктивному, почти статистическому методу. Грамматическія правила были поясняемы примѣрами. Прежде грамматики были составлены словари: Русско-Остяцкій — болѣе краткій, содержащій въ себѣ преимущественно основныя слова (всего 3470 словъ), и Остяцко-Русскій—болѣе подробный, со словами производными, съ объясненіемъ значенія словъ, не переводимыхъ точно на русскій языкъ, чрезъ указаніе употребленія синонимическихъ словъ и съ описаніемъ различныхъ предметовъ (утвари, рыбо- и звѣроловныхъ снарядовъ и пр.), а также съ приведеніемъ этнографическихъ и иныхъ поясненій, по скольку тѣ оказывались необходимыми для уразумѣнія того или другого остяцкаго слова. Остяцко-Русскій словарь представляетъ полный списокъ словъ, употребляемыхъ низовыми, обдорскими Остяками и состоитъ изъ 7315 словъ. Затѣмъ авторы присоединили еще двѣ остяцкія сказки съ русскимъ переводомъ en regard и съ примѣчаніями.

Не имѣя возможности достать необходимый матеріалъ по исторіи разработки остяцкаго языка, въ томъ числѣ и грамматики Алквиста, гг. Бартеневъ и Росляковъ не даютъ очерка литературы предмета и предоставляютъ это дѣло болѣе компетентнымъ лицамъ.

При этомъ они обращаютъ вниманіе на то, что собственно обдорское нарѣчіе не было до сихъ поръ никѣмъ описано, и что немногія данныя о немъ у Кастрена большею частью не точны.

Къ этому Непремѣнный Секретарь присовокупилъ, что товарищъ оберъ-прокурора Св. Синода В. К. Саблеръ, при письмѣ отъ 30 сентября, препроводилъ въ Академію прошеніе, поданное гг. Бартеневымъ и Росляковымъ, въ которомъ они говорятъ, что грамматика остяцкаго языка имѣетъ интересъ не только научный, но и практическій съ точки зрѣнія духовнаго вѣдомства, такъ какъ обдорскіе Остяки представляютъ наименѣе культурную часть остяцкаго племени и наименѣе просвѣщены свѣтомъ христіанской религіи. Значительная часть обдорскихъ Остяковъ, какъ крещеные, такъ и некрещеные, остаются въ душѣ язычниками и чтутъ своихъ *шамановъ*, несмотря на 180-тилѣтнюю дѣятельность православной миссіи. Незнаніе Остяками русскаго языка, съ одной стороны, и незнаніе миссіонерами остяцкаго языка, съ другой, является однимъ изъ существенныхъ препятствій, тормозящихъ дѣло распространенія христіанства.

Признавая важное значеніе представленнаго гг. Бартеневымъ и

Росляковымъ труда, Отдѣленіе постановило разсмотрѣть его и если окажется заслуживающимъ вниманія, то напечать въ изданіяхъ Академіи.

Академикъ В. В. Радловъ прочелъ слѣдующее письмо художника С. Дудина:

„Сдавая въ Музей Антропологіи и Этнографіи Императорской Академіи Наукъ пріобрѣтенныя мною на средства Академіи коллекціи этнографическихъ предметовъ и исполненный мною фотографическій альбомъ, считаю не лишнимъ сказать нѣсколько словъ по поводу этихъ работъ.

„Собранная мною коллекція не имѣетъ притязанія изобразить всѣ стороны быта Малорусскаго населенія. Исполненіе такой задачи потребуетъ еще усилій многихъ лицъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Не располагая достаточно свободнымъ временемъ въ виду моихъ личныхъ лѣтнихъ работъ, ни средствами для далекихъ и многочисленныхъ экскурсій, я, конечно, не могъ исполнить задачу собиранія коллекцій съ необходимою полнотою, тѣмъ болѣе что разнообразіе типовъ, костюмовъ и обычаевъ, не только въ населеніи разныхъ губерній, но даже въ различныхъ частяхъ одной и той же губерніи, столь значительно, что даже вполнѣ свободному человѣку трудно было бы собрать его и не въ одно лѣто. Поэтому мною собраны только предметы изъ тѣхъ селъ и мѣстъ, возлѣ которыхъ мнѣ приходилось жить по своимъ личнымъ дѣламъ, и поѣздки въ которыя стоили сравнительно небольшихъ денегъ. Мною собраны предметы современнаго быта или быта, только теперь замѣняющагося новыми формами въ пригородныхъ слободахъ; старыхъ же предметовъ у меня очень мало. Объясняется это большими трудностями, сопряженными съ добываніемъ такихъ предметовъ, въ виду ихъ рѣдкости. Тѣ немногія старинныя вещи, которыя у меня есть, попали ко мнѣ или случайно, или куплены мною у интеллигентныхъ городскихъ обывателей, интересующихся стариною (Рушники). Нѣкоторыя вещи мною не пріобрѣтены въ виду большихъ цѣнъ, которыя за нихъ просили (ковры или такъ называемыя „кылыма“).

„Чѣмъ дальше, тѣмъ труднѣе и труднѣе будетъ доставать такія вещи; многое будетъ уничтожено невѣжественными обладателями, и небольшая сравнительно часть попадетъ къ мѣстнымъ любителямъ-коллекціонерамъ и значительно подымется въ цѣнѣ. Болѣе частое общеніе съ русскимъ и городскимъ населеніемъ при помощи желѣзныхъ дорогъ, уходовъ въ отхожіе промыслы и т. д. дѣлаетъ то, что теперь скорѣе и сильнѣе, чѣмъ прежде, рушатся старыя формы быта и замѣняются новыми, уже не типичными для малорусскаго населенія, а общими съ бытомъ мѣщанскаго класса нашихъ городовъ. Дешевизна фабричныхъ матеріаловъ только ускоряетъ и безъ того скорую замѣну старыхъ бытовыхъ формъ, и вотъ плахты и запаски замѣняются ситцевыми юпками, корсетки—кофточками, головные уборы—платками, свитки и чамарки—пиджаками, расписанныя подъ иконами бабами-художницами отъ руки „шпалеры“ — дешевенькими обоями. Пониженіе матеріальнаго

благосостоянія дѣлаетъ то, что старинныя постройки уже не возстановляются снова со всѣми подробностями и украшеніями; хаты съ рѣзными сволоками, раскрашенными ставнями и т. д. исчезаютъ и даютъ мѣсто домикамъ мѣщанскаго типа.

„Костюмы, купленные мною, въ большинствѣ случаевъ новые, не ношенные, такъ какъ поношенные костюмы, годные для музея, достать очень трудно. Крестьяне, освѣдомившись, для какой цѣли я покупаю ихъ, ломятъ несообразныя цѣны, а рванье, которое иной разъ и можно бы пріобрѣсти за очень дешевую плату, представляетъ интересъ только для художника-жанриста, но не для музея. Зимнихъ костюмовъ у меня вовсе нѣтъ, такъ какъ цѣны этихъ вещей были слишкомъ высоки.

„Модели различныхъ сельско-хозяйственныхъ орудій я заказывалъ не разъ, но никто не соглашался ихъ дѣлать въ виду, во 1-хъ, рабочаго времени (лѣта), а во 2-хъ, что еще важнѣе, въ виду полной неспособности крестьянскихъ мастеровъ къ мелкой, но точной работѣ. Мною привезены поэтому только немногія модели, сдѣланныя подъ моимъ личнымъ руководствомъ. Остальныя заказаны въ мѣстечкѣ Ровномъ, Херсонской губерніи, по моимъ указаніямъ. Онѣ будутъ доставлены въ Музей послѣ святокъ.

„Мой фотографическій альбомъ также не можетъ назваться полнымъ не только потому, что не обнимаетъ всѣхъ мѣстъ Малороссіи—объ этомъ я уже не говорю, но и потому, что не содержитъ въ себѣ еще многаго изъ того, что слѣдовало бы снять въ мѣстахъ, посѣщенныхъ мною. Такъ, у меня нѣтъ всей коллекціи свадебныхъ костюмовъ, не сняты различныя сцены обыденной жизни и т. д. Не сдѣлано это не потому, что бы у меня не было времени, а потому что нельзя было достать патурщиковъ въ соотвѣтствующихъ костюмахъ. Я не могъ заставлять нарочно наряжаться въ свадебные костюмы, составлять свадебный поѣздъ, наряжаться кумомъ и кумой, устроивать сцену колядокъ, вечерницъ и т. д. Отрывать людей отъ работы я, конечно, не могъ, а въ праздники никто „силомъ“ не хотѣлъ идти. Платить я также не могъ, въ виду недостатка средствъ, которыми располагалъ. Поэтому то, что снято мною, снято только благодаря отчасти личнымъ знакомствамъ среди крестьянъ, которыя мнѣ удавалось завести въ деревняхъ, гдѣ я жилъ по нѣскольку дней, а отчасти при посредствѣ знакомыхъ туземцевъ изъ среды интеллигенціи“.

ЗАСѢДАНІЕ 26 ОКТЯБРЯ 1894 Г.

Читано донесеніе Н. П. Лихачева объ осмотрѣ имъ древностей Владимірскаго Успенскаго собора, какъ находящихся въ самомъ г. Владимірѣ, такъ и сохраняющихся въ Московскомъ историческомъ музеѣ. Цѣлью осмотра было выяснить: не сохранилось ли какихъ-либо предметовъ, имѣющихъ непосредственное отношеніе къ надписи 1340 года на листѣ изъ кровли Владимірскаго собора.

Непремѣнный секретарь читалъ слѣдующую записку:

„Императорская Академія Наукъ, обративъ въ 1894 г. вниманіе на современное состояніе у насъ трудовъ по разработкѣ русской исторіи, пришла къ заключенію, что хотя въ послѣднее время и замѣчается оживленіе въ трудахъ этого рода, тѣмъ не менѣе успѣхи отечественной исторіи, въ смыслѣ полнаго и удовлетворительнаго изученія до-реформенной государственной и гражданской жизни Россіи, существенное препятствіе встрѣчаютъ въ томъ, что наиважнѣйшіе документы, могущіе пролить на дѣло свѣтъ, разсѣяны по архивамъ и мало изучены въ системѣ, взаимной связи и совокупности. Всего же менѣе разрабатывались въ частности документы XVI и XVII вв., весьма важные для разъясненія многихъ сторонъ русскаго народнаго и государственнаго быта для эпохи, непосредственно предшествовавшей реформамъ Великаго Преобразователя нашего отечества.

„Въ виду изложеннаго, по порученію Конференціи Академіи, покойный членъ ея, сенаторъ Н. В. Калачовъ выработалъ планъ изданія архивныхъ документовъ XVI и XVII вв., согласно коему предполагалось, подъ наблюденіемъ Академіи, постепенно издать въ свѣтъ доклады и приговоры Московской Боярской Думы съ 1550 по 1701 г., Ближней Канцеляріи съ 1701 по 1711 г., а также всѣхъ Приказовъ, начиная съ XVI в., которые завѣдывали всѣми отраслями управленія Россіи, по ближайшимъ указаніямъ самаго Царя, при чемъ особый отдѣлъ въ опубликованіи этихъ матеріаловъ должны были составить дѣянія освященныхъ соборовъ, совѣщанія духовныхъ властей, думныхъ людей и земскихъ чиновъ, доклады и приговоры въ намѣстническихъ и воеводскихъ палатахъ и избахъ и наконецъ въ уѣздныхъ съѣздахъ и сходахъ. Такимъ образомъ обширное это предпріятіе, которое могло быть осуществлено лишь въ теченіе ряда лѣтъ, имѣло примкнуть отчасти къ изданію, предпринятому Академіею же, и посвященному разработкѣ исторіи законодательства въ Петровскую эпоху (Доклады и приговоры Правительствующаго Сената), а равно и къ издаваемымъ Императорскимъ Русскимъ Историческимъ Обществомъ протоколамъ Верховнаго Тайнаго Совѣта.

„Въ виду несомнѣнной и существенной важности опубликованія вышеозначенныхъ архивныхъ документовъ, могущихъ принести пользу не только дѣлу изученія прошлыхъ судебъ нашего отечества, но и послужить подспорьемъ для разработки разныхъ текущихъ законодательныхъ вопросовъ, покойный президентъ Академіи графъ Д. А. Толстой, 12-го марта 1884 г., просилъ ходатайства Министра Народнаго Просвѣщенія объ ассигнованіи въ распоряженіе Академіи на расходы по розысканію и изданію въ свѣтъ архивныхъ документовъ вышеозначенной эпохи ежегодно по 4000 р., въ теченіе четырехъ лѣтъ, съ причисленіемъ этой суммы къ спеціальнымъ средствамъ Академіи.

„По всеподданнѣйшему докладу Министра Финансовъ 30-го марта 1884 г. воспослѣдовало Высочайшее повелѣніе объ отпускѣ 4 т. р. на указанную цѣль въ томъ же еще 1884 г., а затѣмъ, по представленію г. Министра Народнаго Просвѣщенія, состоялось Высочайше утвержден-

ное 14-го августа 1884 г. мнѣніе Государственнаго Совѣта, согласно коему изъ Государственнаго Казначейства былъ производимъ въ теченіе трехъ лѣтъ, начиная съ 1885 г., отпускъ суммъ, по 4 т. въ годъ, для изданія въ свѣтъ архивныхъ документовъ XVI и XVII столѣтій.

„Академія не замедлила приступить къ осуществленію этого предпріятія и на вышеозначенныя средства получила возможность издать два тома Актовъ Московскаго Государства и 5 томовъ (въ 8 книгахъ) Докладовъ и Приговоровъ Правительствующаго Сената, а нынѣ за израсходованіемъ отпущенной отъ казны суммы принуждена пріостановить оба изданія.

„Такъ какъ помѣщаемые Академіею въ обѣихъ изданіяхъ матеріалы извлекаются непосредственно изъ государственныхъ архивовъ и заключаютъ въ себѣ значительное количество неопубликованныхъ документовъ первостепенной важности, не вошедшихъ ни въ Полное Собраніе Законовъ, ни въ какіе-либо ученые сборники, то несомнѣнно оба изданія эти, по ихъ завершеніи, могутъ представить богатѣйшую сокровищницу данныхъ для всѣхъ занимающихся русскою исторіею и дать вполнѣ прочную основу для уразумѣнія внутренняго быта нашего отечества за періодъ времени съ XVI по начало XVIII в.“

Въ виду этого положено просить ходатайства Министра Народнаго Просвѣщенія о ежегодномъ отпускѣ суммы на изданіе Актовъ XVI—XVIII столѣтій въ томъ размѣрѣ, въ которомъ признано будетъ возможнымъ.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 1 (СЕНТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Septembre. № 1.)

Общій характеръ колебаній земной коры въ предѣлахъ Европейской Россіи.

А. Карпинскаго.

(Читано въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 8-го декабря 1893 г.)

Въ моемъ «Очеркѣ физико-географическихъ условій Европейской Россіи въ минувшіе геологическіе періоды»[1]), касавшемся главнымъ образомъ бывшаго въ этой странѣ въ различныя геологическія времена распредѣленія суши и морей, между прочимъ указано, что нѣкоторыя изъ упомянутыхъ въ статьѣ явленій, особенно кряжеобразовательные и вообще дислокаціонные процессы, имѣютъ ближайшее отношеніе къ распредѣленію водъ, иногда являясь главной его причиной.

Упомянувъ тогда кратко объ этихъ дислокаціяхъ, объ ихъ послѣдовательности и направленіи (показанныхъ на особой небольшой тектонической картѣ Россіи), я оставилъ въ сторонѣ вопросъ объ извѣстной законности этихъ дислокаціонныхъ явленій, что не дозволило сдѣлать главнымъ образомъ отсутствіе нѣкоторыхъ научныхъ данныхъ, хотя соотвѣтствующій выводъ почти непосредственно вытекаетъ изъ разсмотрѣнія вопроса о послѣдовательномъ распредѣленіи суши и моря. Теперь, когда со времени опубликованія моей статьи прошло 7 лѣтъ, въ которые геологическое изученіе нашей страны сдѣлало весьма существенные успѣхи, и когда на подобные вопросы обращено уже вниманіе иностранныхъ ученыхъ (Marcel Bertrand[2]), мнѣ кажется своевременнымъ коснуться ихъ и по отношенію къ Европейской Россіи.

Попытку въ этомъ направленіи и представляетъ предлагаемая статья.

Въ настоящее время никто не сомнѣвается, что поверхностныя массы земли или такъ наз. земная кора не находятся въ спокойномъ состояніи.

1) Зап. Имп. Акад. Наукъ, LV, прилож. № 8; Beiträge zur Kenntn. des Russ. Reiches, 1887, II (3 Folge).

2) Sur la déformation de l'écorce terrestre. Comptes-rendus CXIV, 1892, № 8, p. 402.
M. Bertrand. Sur la continuité du phénomène de plissement dans le bassin de Paris. Bull. Soc. géol. France. 3 sér., XX, p. 118.

Минимальныя періодическія ея колебанія обусловливаются отчасти измѣненіями температуры воздуха, отчасти причинами, еще не выясненными. Въ геологическомъ отношеніи гораздо важнѣе значительныя дислокаціонныя явленія, вызываемыя общими причинами, между которыми наиболѣе вѣроятными являются измѣненія земной коры вслѣдствіе сокращенія земного шара отъ охлажденія.

Какъ извѣстно, идея о такомъ сокращеніи, богатая вытекающими изъ нея послѣдствіями[3]), принадлежитъ къ счастливѣйшимъ научнымъ завоеваніямъ.

Вслѣдствіе указанной причины въ поверхностныхъ толщахъ нашей планеты возникаютъ морщины или складки, характеризующія такъ наз. *пликативные* или *складчатые* районы, и сдвиги и опусканія, характеризующія *дизъюнктивныя* площади. Но кромѣ того остаются еще районы, гдѣ горныя породы по внѣшнему виду сохраняютъ то положеніе, которое онѣ получили при ихъ образованіи. Однако въ этихъ *спокойныхъ* площадяхъ, какъ ихъ называетъ американскій географъ Davis, земная кора не представляется неподвижною. При внимательномъ изученіи подобныхъ областей можно убѣдиться, что сокращенія земного шара отражаются въ нихъ главнѣйше образованіемъ пологихъ синклинальныхъ и антиклинальныхъ изогнутостей, которыя при размѣрахъ области, соотвѣтствующей значительной части шаровой поверхности, проявляются по крайней мѣрѣ по двумъ пересѣкающимся направленіямъ.

Къ спокойнымъ областямъ очевидно должна быть отнесена Европейская Россія на бо̀льшей части ея громаднаго протяженія. Страна наша въ тѣ минувшія геологическія времена, которыя мы въ состояніи прослѣдить, повидимому никогда не возвышалась значительно надъ морскимъ уровнемъ. При такихъ условіяхъ упомянутыя выше колебанія земной коры могутъ быть прослѣжены съ наиболѣе доступною отчетливостью: на понижающейся части разсматриваемаго района распространяются воды прилегающаго морского бассейна, которыя при послѣдующихъ перемѣнахъ въ движеніяхъ земной коры отступаютъ или переходятъ на другія части этого района. Конечно перемѣщенія морского бассейна могутъ обусловливаться мѣстными повышеніями его уровня, вслѣдствіе притяженія горныхъ массъ и другими причинами; но нельзя думать, чтобы въ мѣстности, занятой теперь Европейской Россіей, подобныя явленія были значительны.

---

3) Конечно она не исключаетъ возможности и даже вѣроятности деформаціи земныхъ толщъ подъ вліяніемъ другихъ явленій, напр. скольженія и нагрузки, согласно такъ называемой онерной гипотезѣ Рейера; вслѣдствіе измѣненія объема породъ, согласно температурной гипотезѣ, и пр.

Другими словами мы можемъ, не боясь большихъ погрѣшностей, береговую линію бывшихъ въ Россіи морскихъ бассейновъ принять за нулевую горизонталь или изогипсу. Однако, если возникновеніе трансгрессіи обусловливается относительнымъ пониженіемъ области, по которой распространяются воды прилежащаго морского бассейна, то перемѣщенія береговой линіи не могутъ еще служить мѣриломъ подобнаго колебанія почвы. При такихъ условіяхъ, какъ извѣстно, могущественнымъ геологическимъ дѣятелемъ является такъ наз. абразія (т. е. размывающее дѣйствіе наступающаго моря). Эта абразія можетъ отодвинуть береговую линію далеко внутрь материка, уничтоживъ такія его поверхностныя толщи, которыя, при данныхъ размѣрахъ пониженія, не могли бы опуститься ниже морского уровня. Меньшее значеніе по отношенію къ зависимости между перемѣщеніями береговой линіи и колебаніями земной коры имѣютъ измѣненія земной поверхности, производимыя континентальной денудаціей, т. е. размывомъ проточными водами, вывѣтриваніемъ и проч. Наиболѣе замѣтнымъ образомъ подобная денудація вліяетъ на осложненіе береговой линіи, обусловливая ея расчлененіе, образованіе бухтъ, лимановъ, выдающихся полуострововъ и пр. Необходимо еще замѣтить, что временами морская трансгрессія могла коснуться не только пониженныхъ районовъ, но покрыть и значительную или даже бо̀льшую часть площадей, въ данное время наиболѣе возвышенныхъ; съ другой стороны въ извѣстные періоды колебанія земной поверхности могли происходить выше морского уровня, или же области опусканія почвы могли отдѣляться отъ прилежащихъ морей барьерами, которыми обусловливается существованіе настоящихъ депрессіонныхъ областей, какъ это напр. имѣетъ мѣсто въ настоящее время въ Прикаспійской низменности. При такихъ условіяхъ опредѣленіе колебаній земной поверхности становится чрезвычайно труднымъ, часто почти или совершенно невозможнымъ. Въ Россіи, представлявшей, какъ уже было сказано, во всѣ времена болѣе или менѣе низменную равнину, подобныя условія являлись рѣдкими.

Переходя послѣ этихъ общихъ замѣчаній къ разсмотрѣнію послѣдовательности колебаній земной коры въ предѣлахъ теперешней Европейской Россіи, — послѣдовательности, само собою обнаруживающейся при разсмотрѣніи распредѣленія суши и моря въ разныя геологическія времена, необходимо упомянуть еще, что для наибольшей ясности слѣдуетъ возстановить границы бассейновъ въ извѣстные геологическіе моменты, наиболѣе характерные для опредѣленія направленія колебаній земной коры.

Однимъ очертаніемъ, конечно, нельзя представить распространенія моря въ теченіе цѣлаго геологическаго періода, такъ какъ послѣдній обнимаетъ слишкомъ большой промежутокъ времени. Приводимыя подобныя изображенія даютъ или максимальное распространеніе бассейна, или чаще, такъ

сказать, коллективное изображеніе, соединяющее въ одно очертаніе всѣ площади, бывшія подъ уровнемъ моря въ тѣ или другія части даннаго періода. Но для распознаванія колебаній земной коры болѣе важными часто являются начала или извѣстные фазисы трансгрессій, а не наибольшее ихъ проявленіе, когда, вслѣдствіе эвстатическихъ колебаній или по другимъ причинамъ, море принимаетъ широкое распространеніе, скрывающее происходившія подъ его уровнемъ относительныя перемѣщенія земной коры.

На стр. 6 и 7 приведены небольшія карты Европейской Россіи, показывающія послѣдовательныя распредѣленія моря въ наиболѣе характерные геологическіе моменты [4]).

При первомъ взглядѣ на эти карты бросается въ глаза послѣдовательное чередованіе бассейновъ, простирающихся почти въ широтномъ направленіи, и бассейновъ, протягивающихся почти меридіонально. Пониженія земной коры, вызывающія такое распредѣленіе бассейновъ въ широтномъ направленіи, обнимаютъ среднюю и южную части Европейской Россіи; меридіональныя пониженія располагаются въ ея восточной части.

Такимъ образомъ только въ сѣверо-западномъ районѣ теперешней Россіи находится площадь, остающаяся съ отдаленнѣйшихъ геологическихъ временъ почти постоянно сушей, а на юго-западѣ является пространство [5]), которое почти во всѣ времена, начиная съ верхнедевонской эпохи, было по всей вѣроятности постоянно занято моремъ.

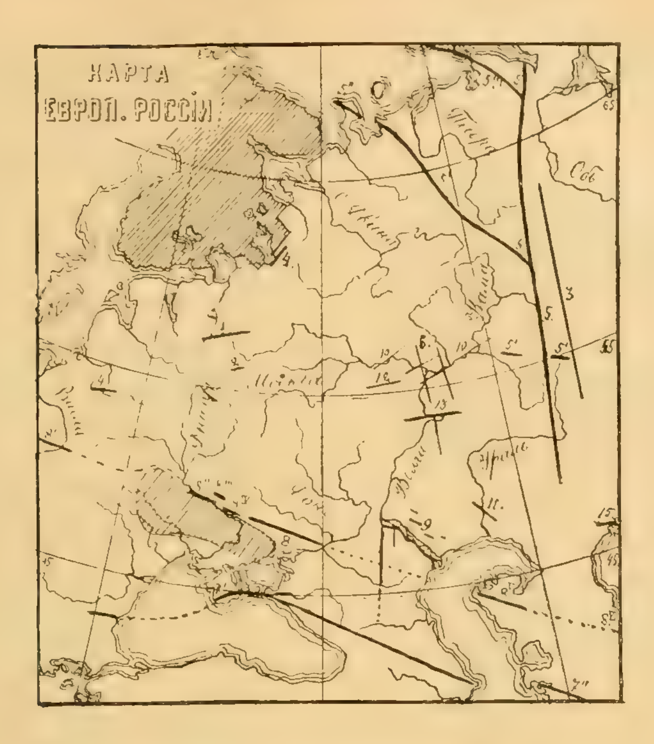
Указанныя два направленія послѣдовательнаго пониженія земной коры почти согласуются съ направленіемъ окраинныхъ горныхъ кряжей, Уральскаго и Кавказскаго. Эпохи, соотвѣтствующія смѣнѣ одного направленія другимъ, опредѣляются очертаніемъ морского бассейна промежуточнаго характера, какъ это мы видимъ напр. въ концѣ среднедевонской эпохи, въ началѣ верхнедевонской и верхнеюрской эпохъ и пр. (См. карты III_1, стр. 9; III_2, стр. 10 и VII_1, стр. 14).

Оставляя пока въ сторонѣ частности разсматриваемыхъ дислокаціонныхъ явленій, замѣчу, что почти всѣ наблюдавшіяся въ Европейской Россіи нарушенія напластованія, пологія складки, сдвиги и пр. и ихъ направленія (см. прилагаемую тектоническую карту, на которой до-кембрійскія дислокаціи не показаны) находятся въ видимой связи съ указанными колебаніями земной коры, особенно со смѣной меридіональнаго и широтнаго пониженій.

---

4) На этихъ картахъ заштрихованныя площади означаютъ пространство, находившееся въ данное время подъ уровнемъ моря. Двойныя границы этихъ площадей, показанныя на нѣкоторыхъ картахъ, означаютъ допускаемые въ очертаніи бассейновъ варіанты. Кружокъ съ буквой М означаетъ Моску.

5) Главнѣйшее въ предѣлахъ теперешней Астраханской губерніи.

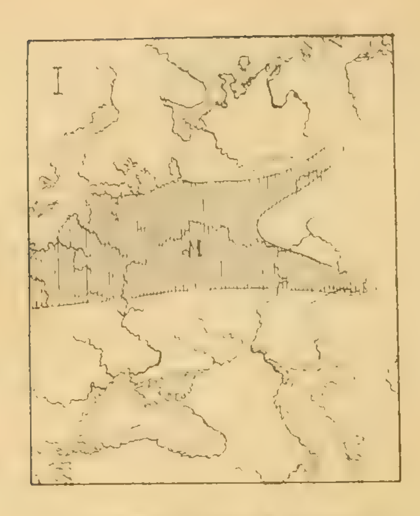


Карта дислокацій послѣархейскихъ періодовъ.

1. Дисклокація кембрійскихъ и нижнесилурійскихъ слоевъ въ Псковской и Тверской губ. — 2. Смоленскъ. — 3. Зауральскій сбросъ, образовавшійся въ каменноугольный періодъ. — 4. Андомская дислокація. — 5. Уралъ и Тиманъ. — 5I. Поперечная уральская дислокація: Кара-Тау, Уй-Ташъ и др., — 5II. Канинъ, — 5III. Пай-Хой, Вайгачъ, Новая Земля. — 6. Почти меридіон. дислокація Вятской и сосѣдн. губ. — 7. Кавказъ, — 7I. Крымъ, — 7II. Балханъ. Польско-Мангишлакская дислокація: 8. Донецкій кряжъ, — 8I. Кѣлецко-Сандомірскій кряжъ, — 8II. Каневъ, — 8III. Исачки, — 8IV. г. Пивиха, — 8V. Мангишлакъ, — 8VI. Султанъ-Уизъ-Дагъ. — 9. Большой и М. Богдо, Чапчачи. Бисчахо. — 10. Сѣверо-восточн. Казанско-Вятская дислокація. — 11. Индерскія горы. — 12. Курмышская дислокація. — 13. Жегулевскія горы. — 14. Гродно. — 15. Куланды. — 16. Ергени.

Упомяну еще, что при медленномъ образованіи синклинальной изогнутости она обыкновенно возникаетъ безъ разлома или сдвиговъ (сбросовъ); но послѣдніе часто образуются при понижении въ направленіи, поперечномъ къ болѣе ранней изогнутости, представляющей для перегиба несравненно бо́льшее сопротивленіе, чѣмъ толщи горизонтальныя или изогнутыя, но въ томъ же направленіи. Вотъ почему *рѣзко выраженныя* складчатости въ горныхъ кряжахъ не пересѣкаются [6]). Позднѣйшая перекрестная

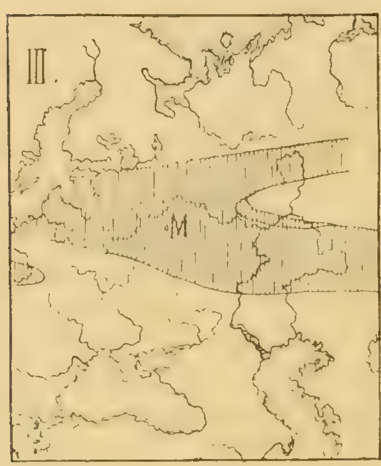
6) Замѣчательный примѣръ пересѣченія складокъ въ горныхъ кряжахъ доказанъ превосходными изслѣдованіями J. Roussel'я въ Пиринеяхъ. Результаты этихъ изысканій опубликованы во время печатанія настоящей статьи (Etude statigraphique des Pyrénées, Bull. d. Serv. de la carte géolog. de la France, № 35, V, 1893 — 1894). Указанія на подобное же явленіе было сдѣлано у насъ въ 1888 г. относительно С. Урала Е. С. Федоровымъ (Изв. Геол. Комм. VII, 241).



I. Нижне-силурійскій бассейнъ.



II. Нижне-девонскій бассейнъ.



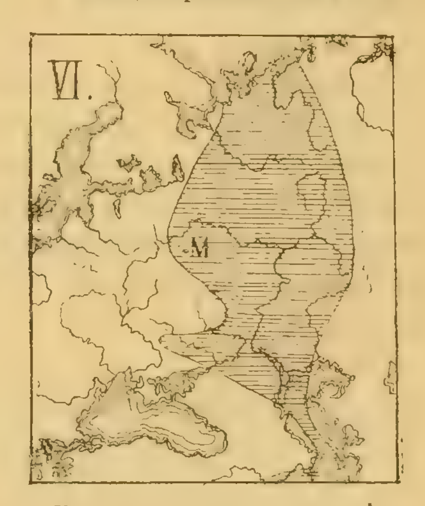
III. Начало средне-девонской эпохи.



IV. Конецъ верхне-девонской эпохи.



V. Нижне-каменноугольный бассейнъ.



VI. Конецъ каменноугольнаго періода.



VII. Средне-юрскій бассейнъ.



VIII. Нижне-мѣловой бассейнъ.



IX. Верхне-мѣловой бассейнъ.



X. Нижне- (частью средне-) эоценовый бассейнъ.



XI. Нижне-олигоценовый бассейнъ.



XII. Плейстоценовые бассейны.

интензивная дислокація проявляется въ кряжѣ сдвигами, а при косвенномъ положеніи новыхъ складовъ — нерѣдко примыканіемъ ихъ, при постепенномъ измѣненіи направленія, къ прежнимъ складкамъ.

Остается еще замѣтить, что при пониженіяхъ, образующихся поперекъ пологихъ изогнутостей и флексурныхъ изгибовъ, разломы, соотвѣтствующіе наибольшему натяженію толщъ, могутъ образоваться съ простираніемъ, косвеннымъ относительно общаго направленія возникающей впадины.

Въ нижнесилурійскую эпоху, какъ это уже разъяснено въ моемъ «Очеркѣ», морской бассейнъ въ области теперешней Россіи протягивался въ видѣ широтной полосы, достигавшей района, занятаго теперь Ураломъ, двумя вѣтвями, разъединенными сушей или антиклиналомъ съ осью наклоненною на западъ (карта I). Возрастаніе этого антиклинала и послѣдовательное распространеніе его въ западномъ направленіи вызвало не только отступленіе бассейна, но и распаденіе его въ верхнесилурійскую эпоху на 2 части, заливообразно вдававшіяся въ предѣлы Россіи, причемъ южная часть обнаружила даже нѣкоторое пониженіе, вызвавшее распространеніе здѣсь верхнесилурійскаго бассейна далѣе на востокъ.

Въ то время, когда бассейнъ, протягивавшійся въ широтномъ направленіи, почти совершенно изсчезаетъ въ предѣлахъ Европейской Россіи[7]), на восточной ея части возникаетъ меридіональный нижнедевонскій бассейнъ. Онъ обнимаетъ между прочимъ пространство, занимаемое теперь тогда еще не существовавшими Уральскими горами, причемъ берегъ бассейна находился западнѣе меридіана этого кряжа (карта II).

Съ наступленіемъ среднедевонской эпохи, когда отлагались слои, синхроничные кальцеолевымъ осадкамъ, часть западной и средней Россіи, бывшая до того времени сушей, снова превращается въ морской бассейнъ, осадки котораго извѣстны у насъ въ западной Россіи главнѣйше въ видѣ песчаниковыхъ прибрежныхъ отложеній, а на востокѣ — въ видѣ слоевъ съ *Pentamerus baschkiricus* и др.

Распредѣленіе этого бассейна показано на прилагаемой картѣ III, но изображеніе это нѣсколько проблематично, такъ какъ при существующихъ данныхъ нѣтъ возможности опредѣлить, какая часть такъ называемыхъ

---

7) Исключеніе составляютъ губерніи Царства Польскаго, вдающагося заливообразно въ область Западной Европы и въ геологическомъ отношеніи отчасти отражающаго явленія, иногда чуждыя остальному пространству Европейской Россіи. Самые нижніе девонскіе слои Кѣлецкаго кряжа, также какъ и Галиціи, представляютъ прибрежныя отложенія. Приблизительное очертаніе берега нижнедевонскаго бассейна показано на картѣ II.

«нижнихъ песчаниковъ» относится къ нижнимъ горизонтамъ средняго девона (синхроничнымъ слоямъ съ *Calceola sandalina* или *Pentamerus baschkiricus)*, какая къ верхней части средняго девона (параллельной стрингоцефаловымъ слоямъ или отложеніямъ съ *Spirifer Anossofi*) и наконецъ, какая къ нижней части верхняго девона, куда, повидимому, относится часть «нижнихъ песчаниковъ» Петербургской губерніи, уходящихъ въ такъ называемое сѣверовосточное девонское крыло [8]).

Какъ въ разсматриваемое время, такъ и позднѣе, на основаніи соображеній, изложенныхъ въ моемъ «Очеркѣ», приходится допустить существованіе участка суши, повидимому возникшаго въ томъ же мѣстѣ, гдѣ ранѣе находилось возвышеніе, разъединявшее восточныя вѣтви нижнесилурійскаго бассейна.

Во время отложенія верхней части средняго девона область моря значительно расширяется, достигая съ одной стороны южной части Печорскаго края и на меридіанѣ Урала, вѣроятно, Ледовитаго океана, и съ другой стороны — Мугоджаръ (карта III_1).



III_1. Конецъ средне-девонской эпохи.

Ко времени возникновенія широтной среднедевонской впадины и увеличенія въ ту же эпоху распространенія моря относится образованіе общаго пологаго паденія на Ю. прибалтійскихъ кембрійско-силурійскихъ осадковъ и той пологой складчатости, которая проявилась выступами нижняго силура, напр. въ Тверской и Псковской губ. (Складчатость эта означена на тектонической картѣ чрезъ 1.). На измѣненіе въ положеніи слоевъ въ теченіе этого времени указываютъ также данныя, добытыя буреніемъ въ Смоленскѣ [9]). Скважина эта прошла чрезъ девонскіе известняки, которые на 275′ 7″ глубины раздѣлены слоемъ известняковаго конгломерата, указывающаго на перерывъ въ отложеніи, вызванный колебаніями почвы.

Въ верхне-девонскую эпоху море распространяется по значительной поверхности Россіи (карта III_2); но къ самому концу девонскаго періода распространеніе это съуживается.

8) При составленіи карты III приняты въ соображенія крайне интересныя, еще не опубликованныя данныя, добытыя инженеромъ Подгаецкимъ при буреніи въ имѣніи Половцева въ Борисоглѣбскомъ уѣздѣ.

9) К. Г. Глинка Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Томъ XXI, в. 2, 1893 г.



III. Начало верхне-девонской эпохи.

Известняковыя верхнедевонскія отложенія Прибалтійскаго края и сосѣднихъ губерній (Псковской, Новгородской, Петербургской) могутъ быть поставлены въ параллель лишь съ кубоидными осадками западной Европы и Урала. Равнымъ образомъ и лежащія выше песчаниковыя отложенія Курляндіи, Лифляндіи и частью Псковской, Новгородской и Петербургской губ. врядъ-ли могутъ быть отнесены къ самымъ верхнимъ горизонтамъ системы, не говоря уже о томъ, что часть этихъ песчаниковъ является одновременною развитымъ тамъ известняковымъ породамъ. Но одними изъ наиболѣе новыхъ отложеній девонскаго періода безъ сомнѣнія являются осадки Донецкаго бассейна, Малевко-Мураевинскіе слои и преимущественно песчанистые осадки, примыкающіе къ угленосной свитѣ породъ каменноугольной системы и облекающіе огромную площадь этихъ послѣднихъ отложеній до юго-восточнаго побережья Онежскаго озера и протягивающіеся, вѣроятно, еще далѣе на С.

На С. Тиманѣ верхнедевонскіе осадки носятъ прибрежный (песчаниковый) характеръ, но въ южной его части обнаруживается гоніатитовый горизонтъ, развитый и на Уралѣ. По азіатскому склону этого кряжа наиболѣе верхніе горизонты девона въ средней его части являются обломочными породами, конгломератами и песчаниками, содержащими *Entomis serrato-striata*, *Posidonomia venusta* etc. и имѣютъ вообще прибрежный характеръ; но подвигаясь къ югу, соотвѣтствующія отложенія становятся известняковыми и фауна ихъ указываетъ на болѣе открытое море. Такъ у Верхнеуральска и въ Губерлинскихъ горахъ обнаруженъ клименіевый горизонтъ. Все это заставляетъ думать, что къ концу девонскаго періода граница морского бассейна лишь въ южной части мѣстности, занимаемой теперь Ураломъ, отступала сравнительно далеко на востокъ. На основаніи указанныхъ данныхъ и соображеній, очертаніе морского бассейна въ концѣ девонскаго періода можетъ быть приблизительно изображено картой IV.

При переходѣ къ каменноугольному періоду произошло повидимому болѣе сложное перемѣщеніе бассейновъ [10]), чѣмъ это представлено на прилагаемой картѣ V, гдѣ показано распространеніе нижнекаменноугольнаго

10) Прибрежные осадки, относящіеся къ самому началу каменноугольнаго періода, лежатъ подъ Москвою на глубинѣ ок. 324 метр.

моря [11]), [12]). Почти обходя молчаніемъ промежуточную среднекаменноугольную эпоху (характеризующуюся въ нашемъ бассейнѣ развитіемъ *Spirifer mosquensis* и др.), когда море имѣло приблизительно очертаніе, приведенное на картѣ V_1 [13]), мы опять переходимъ къ рѣзко выраженному меридіональному протяженію бассейна въ послѣднюю каменноугольную эпоху.



V_1. Средне-каменноугольная эпоха.

Нижнекаменноугольные осадки, во время отложенія которыхъ на мѣстѣ теперешняго Урала существовали участки суши съ кульмовой флорой, смѣнились болѣе глубоководными отложеніями верхняго каменноугольнаго известняка, уцѣлѣвшими мѣстами въ центральной части Уральскаго кряжа [14]). Тогда какъ на западной окраинѣ нигдѣ не проявляется видимаго рѣзкаго перерыва въ отложеніяхъ, на востокѣ, за теперешнею осью Урала, во многихъ мѣстахъ смѣна нижнихъ каменноугольныхъ осадковъ верхними отмѣчается образованіемъ чрезвычайно грубыхъ известняковыхъ конгломератовъ, происшедшихъ главнѣйше на счетъ разрушенія нижнихъ каменноугольныхъ известняковъ, вызванныхъ возникшимъ здѣсь сбросомъ, превратившимъ мелководный бассейнъ въ еще болѣе мелкую окраину бассейна глубоководнаго (см. тектоническую карту — 3).

Къ этому времени углубленія бассейна относятся по всей вѣроятности складки и нарушеніе отложеній Олонецкаго края у Андомы (см. карту — 4).

---

11) Каменноугольные осадки, находящіеся въ предѣлахъ Псковской губерніи у деревни Дубно, являются известняками; подстилающія ихъ типическія прибрежныя отложенія должны были протягиваться значительно западнѣе, но денудація уничтожила какъ эти рыхлыя отложенія, такъ вѣроятно и значительную толщу верхнедевонскихъ слоевъ.

12) Если оставить въ сторонѣ Домбровскую каменноугольную площадь, объ отложеніяхъ которой, относящихся къ нижнему отдѣлу системы, пока еще трудно составить опредѣленное понятіе въ хорологическомъ отношеніи, то нижнекаменноугольное море входило въ область Польши около д. Рацлавице, гдѣ извѣстно продолженіе каменноугольнаго известняка, обнажающагося южнѣе, уже въ предѣлахъ Австріи, бл. д. Кржешополь и Черна.

13) Сообщеніе съ Киргизскою степью и другими азіатскими районами было, вѣроятно, не вполнѣ свободнымъ, почему многія формы, особенно *Spirifer mosquensis*, въ тѣ районы, повидимому, не проникли. Впрочемъ вопросъ о существованіи въ упомянутыхъ районахъ спирифероваго горизонта не можетъ еще считаться рѣшеннымъ. Съ южными площадями, напр. съ Сахарой, гдѣ найдена фауна, близкая къ нашей средне-каменноугольной, сообщеніе, надо думать, происходило чрезъ Закавказье и Малую Азію.

14) Объ отсутствіи на Уралѣ верхнекаменноугольной флоры и вытекающихъ отсюда заключеніяхъ см. мою монографію объ аммонеяхъ Артинскаго яруса.



VI. Пермскій бассейнъ.

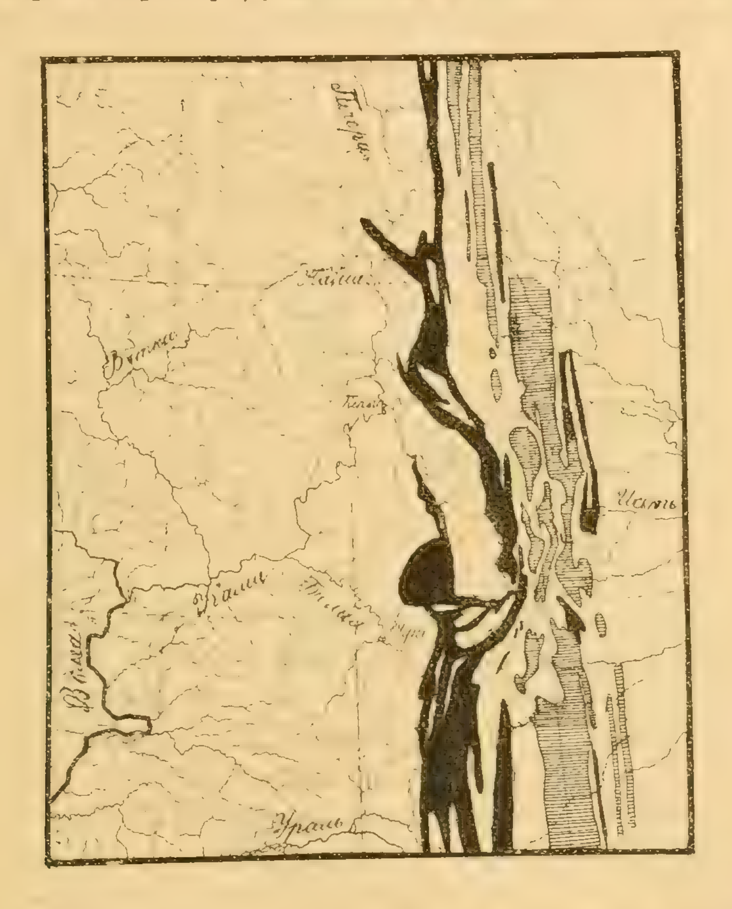
Прилагаемая карта V_1, а также сказанное въ моемъ «Очеркѣ», достаточно поясняютъ какой видъ и характеръ приняло море въ теченіе пермскаго періода и, между прочимъ, свидѣтельствуютъ, что впадина, вмѣщавшая пермскій бассейнъ, сдѣлалась менѣе глубокою. Но періодъ этотъ отличается дислокаціонными явленіями къ востоку отъ пермскаго бассейна. Послѣ того, какъ возникшій сдвигъ или, правильнѣе, рядъ сдвиговъ превратили восточную сторону Урала въ прибрежную и послѣдовало опусканіе области центральнаго и западнаго Урала, начинается энергичное образованіе Уральскаго кряжа, наиболѣе интенсивное именно въ теченіе пермскаго періода. Сдвиги и денудація были причиною появленія гнейсовъ и другихъ *глубинныхъ* кристаллическихъ породъ на поверхности; обломки ихъ поэтому впервые появляются въ конгломератахъ переходныхъ каменноугольно-пермскихъ слоевъ (въ Артинскомъ ярусѣ). Не лишено интереса, что во время образованія Уральскаго кряжа даетъ себя чувствовать то широтное направленіе дислокаціи, которое проявилось въ области, занятой теперь центральною частью западнаго Урала, еще въ нижнесилурійскій и девонскій періоды (см. карты I и III). На этихъ же широтахъ возникаетъ выпуклость такъ называемаго Уфимскаго плоскогорія, отъ котораго на В. замѣчается дислокаціонное направленіе, не соотвѣтствующее общему протяженію кряжа и нарушающее ту правильность въ распредѣленіи геологическихъ образованій, какая замѣчается къ сѣверу и къ югу отъ этихъ широтъ.

На прилагаемой картѣ (на которой показаны только каменноугольные и нижнедевонскіе осадки — чернымъ цвѣтомъ, а также граниты и гнейсы — штриховкой) можно видѣть, что въ предѣлахъ указаннаго поперечнаго дислокаціоннаго пояса меридіональное простираніе осадочныхъ отложеній является нарушеннымъ и гранито-гнейсовыя полосы разорванными на отдѣльныя части.

Съ наступленіемъ или въ первую эпоху тріасоваго періода все пространство Европейской Россіи, кромѣ югозападной части Царства Польскаго, превращается въ континентальное, какимъ и остается почти всюду и въ теченіе эпохи нижнеюрской.

Характеръ колебаній земной коры на пространствѣ Европейской Россіи за этотъ промежутокъ остается неизвѣстнымъ; они происходили почти на всей площади выше тогдашняго морского уровня.

Можно впрочемъ замѣтить, что пестроцвѣтная пермская или тріасовая толща, относительно которой недостатокъ фактическаго (палеонтологическаго) матеріала не позволяетъ до сихъ поръ геологамъ прійти къ одинаковому взгляду, представляетъ, по крайней мѣрѣ въ верхнихъ своихъ горизонтахъ, отложеніе прѣсноводное съ развившимися тутъ своеобразными формами. Если даже эти верхніе горизонты относятся, какъ это мнѣ кажется наиболѣе вѣроятнымъ, къ тріасу, то всетаки они представляютъ уже отложеніе континентальное, тогда какъ на югѣ, въ Астраханской степи, нижнетріасовые слои не только остаются морскими, но и принимаютъ болѣе нормальный морской характеръ, указывающій на углубленіе бассейна. Такимъ



образомъ существуетъ намекъ, что съ нижнетріасовой эпохой связана смѣна меридіональной впадины широтнымъ пониженіемъ. Былъ ли этотъ уголокъ нашего тріасоваго моря соединенъ съ большимъ Средиземнымъ альпійскимъ тріасовымъ бассейномъ обходнымъ путемъ черезъ Закавказье или болѣе прямо, черезъ приволжскія низовыя степи и далѣе на З. черезъ Крымъ и Черное море, — остается неизвѣстнымъ, какъ неизвѣстны и дальнѣйшія колебанія поверхности теперешней Европейской Россіи въ средне- и верхне-

тріасовыя эпохи, морскіе осадки которыхъ встрѣчаются въ этой странѣ лишь въ юго-западной части Царства Польскаго. Равнымъ образомъ ни здѣсь, ни въ другихъ частяхъ Европейской Россіи нѣтъ признаковъ нижне-юрскаго (лейясоваго) моря, за исключеніемъ лишь южной окраины этой страны, Кавказа и вѣроятно Крыма, которые захватывалъ большой южно-европейскій широтный бассейнъ, существовавшій въ лейясовую эпоху.

По срединной части Европейской Россіи въ мезозойскую эру морская трансгрессія впервые распространилась въ средне-юрскую эпоху въ видѣ полосы, показанной на картѣ № VII. Изъ этого бассейна отлагались, кромѣ среднеюрскихъ слоевъ Польши, тѣ прибрежно-морскіе осадки, которые извѣстны у Канева, въ сѣверной части Донецкаго бассейна, и повидимому встрѣчены также въ буровыхъ скважинахъ Харькова и станціи Бобровицы Курско-Кіевской желѣзной дороги.



VII_1. Келловейское время.

Въ келловейское время подобное поперечное пониженіе не только не уничтожается, но одновременно возникаетъ и меридіональное въ восточной части Россіи, что при общемъ положительномъ движеніи морского уровня вызываетъ весьма широкое распространеніе бассейна. (См. прилагаемую карту VII_1).

Ко времени образованія широтнаго срединнаго пониженія или, быть можетъ, нѣсколько позднѣе относится вѣроятно возникновеніе сѣверо-восточной дислокаціи въ предѣлахъ Казанской и Вятской губ. (10 на тектон. картѣ), для точнаго опредѣленія древности которой данныхъ еще недостаточно.

Въ послѣдующую часть верхнеюрской эпохи широтное углубленіе постепенно уменьшается и въ нижнемѣловую эпоху морской бассейнъ снова обнаруживаетъ меридіональное направленіе (карта VIII).

Нарушеніе пластованія зауральскихъ юрскихъ отложеній, указывающее на продолжающееся образованіе кряжа, относится вѣроятно къ этому времени. Надо думать, что первая дислокація близъ Индерскаго озера (11 на тект. картѣ) также произошла въ эту эпоху.

Верхнемѣловая трансгрессія, значеніе которой въ исторіи нашей планеты выяснено Зюссомъ, выразилась въ Россіи смѣной меридіональнаго бассейна широтнымъ пониженіемъ, охватившимъ почти всю южную половину нашей страны (карта IX)[15].

---

15) Въ примосковскомъ районѣ показано нѣсколько варіантовъ границъ верхне-мѣловаго

Къ этому времени, быть можетъ, относится возникновеніе дислокаціи, подмѣченной въ Курмышскомъ уѣздѣ Симбирской губ. сперва проф. Павловымъ, а затѣмъ Щировскимъ.

Во время отложенія нижняго и частью средняго эоцена морской бассейнъ возникаетъ въ меридіональномъ направленіи, но уже по другую сторону Урала, почти непосредственно примыкая къ центральной части этого кряжа. Въ Европейской части Россіи меридіональное углубленіе достигаетъ повидимому лишь теперешняго мѣста Симбирской губ. (см. карту X [16]).

На югѣ Европы однако одновременно продолжалъ существовать обширный бассейнъ, достигавшій Крыма и Кавказа.

Въ верхнеэоценовую и затѣмъ въ олигоценовую эпоху морской бассейнъ въ предѣлахъ Европейской Россіи снова становится широтнымъ (карта XI).

Менѣе энергичное преобразованіе морской впадины происходило по азіатскую сторону Урала, но и тутъ измѣненіе въ указанномъ широтномъ направленіи отражается образованіемъ въ олигоценовую эпоху непосредственнаго соединенія Европейскаго и Азіатскаго материковъ, на что уже было указано въ моемъ «Очеркѣ». Не лишено интереса, что суша возникла здѣсь на продолженіи того возвышенія и дислокаціи, пересѣкающей Уралъ, о которыхъ выше упоминалось неоднократно.

Смѣна нижнеэоценоваго меридіональнаго пониженія широтной впадиной и тѣ колебанія верхнеэоценоваго и олигоценоваго бассейна, которыя подробно разсмотрѣны Соколовымъ въ его послѣднемъ сочиненіи («Нижне-

---

моря. Кстати замѣтить, что принадлежность Троицко-Сергіевскихъ верхнемѣловыхъ осадковъ съ остатками рыбъ къ чисто морскимъ отложеніямъ мнѣ не кажется доказанною.

Весьма замѣчательна уединенная ничтожная площадь верхнемѣловыхъ слоевъ, открытыхъ Е. С. Федоровымъ по восточную сторону сѣв. Урала. Органическіе остатки изъ этихъ отложеній уже изучены С. Н. Никитинымъ. Разсматриваемое появленіе верхнемѣловыхъ морскихъ осадковъ въ сѣверныхъ широтахъ, мнѣ кажется, можетъ быть объяснено такимъ образомъ, что зауральская эоценовая меридіональная трансгрессія, о которой говорится ниже, начала возникать не съ наступленіемъ эоценовой эпохи, но нѣсколько ранѣе. Быть можетъ, мѣловые слои имѣютъ здѣсь, вслѣдствіе сравнительно малаго періода ихъ отложенія, незначительную толщину и во многихъ мѣстахъ уничтожены размывомъ. Еще вѣроятнѣе, что мѣловыя отложенія по азіатскому склону Урала перекрыты слоями третичными. Вообще даже трудно предполагать, чтобы смѣна широтнаго пониженія меридіональнымъ въ настоящемъ случаѣ произошла какъ разъ во время смѣны мѣлового періода третичнымъ, тѣмъ болѣе, что разсматриваемыя колебанія земной коры совершались медленно.

Кстати замѣтить, что подобное же объясненіе можно дать и по поводу нахожденія въ сѣв. Уралѣ (около 67° с. ш.) уединеннаго острова нижне-каменноугольныхъ осадковъ, если только опредѣленіе ихъ возраста было сдѣлано правильно.

16) Въ этомъ послѣднемъ районѣ, судя по даннымъ, особенно добытымъ пр. Павловымъ, повидимому существовалъ перерывъ между отложеніями верхнемѣловыми и эоценовыми, причемъ самыя нижнія изъ послѣднихъ относятся, вѣроятно, къ среднему горизонту эоцена.

третичн. отлож. Ю. Россіи»), вызвали появленіе многихъ дислокацій, какъ напр. сдвига, доказаннаго пр. Павловымъ на Самарской Лукѣ[17]), дислокацій у Канева и вообще всѣхъ послѣднихъ слѣдовъ нарушеній пластованія въ области зачаточно-кряжевой полосы Ю. Россіи отъ Мангишлака и полуо. Куланды на Аралѣ до юго-западной Польши.

Образованіе олигоценоваго пониженія, надо думать, обусловило и нѣкоторую складчатость мѣла близъ Гродна (см. текст. карту — 14).

Морскіе осадки, отлагавшіеся въ концѣ палеогена и въ началѣ неогеновой эпохи, въ Россіи не извѣстны, и можно считать почти достовѣрнымъ, что морская широтная олигоценовая впадина въ это время перестала существовать и что на мѣстѣ ея возникла суша. Замѣнилась ли эта впадина меридіональной, на что имѣются весьма отдаленныя указанія, или нѣтъ — остается неизвѣстнымъ. Я не буду останавливаться на міоценовомъ средиземноморскомъ бассейнѣ, на морѣ Сарматскомъ, на бассейнѣ промежуточномъ меотическомъ, и наконецъ на бассейнѣ понтическомъ, представлявшихъ широтную впадину, измѣненія которой съ возможною для настоящаго времени подробностью прослѣжены Зюссомъ и особенно нашими геологами Андрусовымъ и др. Отмѣтимъ лишь, что послѣ неизвѣданнаго промежутка, соотвѣтствующаго болѣе или менѣе значительной части пліоцена, земная кора въ предѣлахъ теперешней Европейской Россіи претерпѣла извѣстныя перемѣщенія, обусловившія въ восточной части Россіи наступленіе Каспія и Сѣвернаго океана, трансгрессіи которыхъ почти достигли другъ друга, причемъ раздѣлявшее ихъ пространство повидимому едва возвышалось надъ морскимъ уровнемъ (карта XII)[18]).

Такимъ образомъ впадина опять принимаетъ меридіональное направленіе, причемъ наиболѣе возвышенная часть этой низменной площади соотвѣтствуетъ тому мѣсту, гдѣ возвышеніе неоднократно обнаруживалось и въ предшествовавшія эпохи.

Къ началу возникновенія разсматриваемой впадины относится образованіе сдвига или ряда сдвиговъ, обусловившихъ между прочимъ происхожденіе Ергеней и повидимому отразившихся даже на нѣкоторыхъ дислокаціонныхъ явленіяхъ въ Кавказскомъ кряжѣ.

---

17) См. тектон. карту — 13. Дислокація эта возникла поперегъ почти меридіональной складки, указанной недавно Никитинымъ. При этомъ бл. оси складки образовался разломъ (сдвигъ), а на (западномъ) крылѣ — флексура.

18) Возможно, что значительная часть сѣверовосточной Россіи имѣла отрицательныя высоты еще въ ледниковый періодъ, но распространенію моря по этой площади препятствовалъ находившійся тамъ мощный ледниковый покровъ, съ уничтоженіемъ котораго быстро поступавшія воды сѣвернаго океана произвели тотъ замѣчательный размывъ ледниковыхъ отложеній, который указанъ Чернышевымъ.

Извѣстно также, что въ послѣледниковое время морская трансгрессія коснулась и сѣверозападной Россіи; на картѣ она не показана.

И въ настоящее время въ Россіи продолжаютъ существовать еще слѣды упомянутой меридіональной впадины, которая простирается теперь до окрестностей Саратова и сохраненіе которой связано, быть можетъ, съ образованіемъ общаго широтнаго пониженія юга Россіи и относительнаго повышенія ея сѣвера. Въ этой послѣдней части довольно многочисленныя наблюденія финляндскихъ и нашихъ ученыхъ свидѣтельствуютъ о пониженіи морского уровня или повышеніи материка; на югѣ же существуетъ указаніе на опусканіе суши.

—

Итакъ изложенное выше показываетъ, что въ предѣлахъ части земной поверхности, занятой въ настоящее время Европейской Россіей, происходили послѣдовательныя колебанія земной коры черезъ смѣну пониженій въ широтномъ направленіи съ опусканіями меридіональными. Такія медленныя, такъ сказать волнообразныя колебанія не касались лишь СЗ. части Россіи, гдѣ массивъ, состоящій изъ древнѣйшихъ кристаллическихъ образованій и представляющій такъ называемый горстъ, являлся настоящимъ оплотомъ или буферомъ, около котораго, какъ около неподвижной оси, совершались перемѣщенія упомянутыхъ пониженій и повышеній[19]). Конечно, разсматриваемый массивъ не избѣгнулъ при этомъ замѣтныхъ механическихъ вліяній, но послѣднія выразились главнѣйше расколами, трещинами, по которымъ по окраинамъ этого массива возникъ цѣлый рядъ опусканій въ видѣ грабековъ или тафровъ, каковыми являются, по крайней мѣрѣ отчасти, Финскій заливъ, Бѣлое море и, вѣроятно, Ладожское и Онежское озера.

Какъ уже было сказано, направленіе колебаній почти всегда оказывалось параллельнымъ кряжамъ Кавказскому и Уральскому. Въ періодъ наиболѣе интензивнаго образованія послѣдняго преобладаютъ, по ихъ продолжительности, меридіональныя пониженія; во время же интензивнаго образованія Кавказа наибольшею продолжительностью отличаются пониженія, параллельныя этому кряжу.

Образованіе Урала, впервые замѣтно проявившееся въ средне-каменноугольную эпоху, особенно энергично происходило въ пермскій періодъ, и въ теченіе всего этого громаднаго промежутка времени морская впадина удерживала параллельное кряжу меридіональное направленіе. Въ послѣдній разъ рѣзко выражается такое же направленіе въ бассейнѣ нижнемѣловой эпохи и къ этому же времени относятся и послѣдніе замѣтные слѣды кряжеобразовательнаго процесса на Уралѣ. Позднѣйшія меридіо-

19) Лучшіе знатоки геологіи нашего сѣвера, какъ финляндскіе (Седергольмъ, Рамзай), такъ и русскіе (Чернышевъ), поддерживаютъ мнѣніе о горстовомъ характерѣ СЗ. массива, означеннаго на тектонической картѣ штриховкой.

нальныя пониженія, нижне-эоценовое и плейстоценовое, далеко уже не являются столь рельефными, а верхнеолигоценовое или нижнеміоценовое, о которомъ можно догадываться, съ достаточною опредѣленностью еще вовсе не можетъ быть указано.

Крымо-Кавказскій кряжъ, первые моменты возникновенія котораго пока еще остаются неизвѣстными, замѣтнымъ образомъ слагается въ средне-юрскую эпоху, и затѣмъ образованіе его, какъ и параллельнаго этой цѣпи Польско-Донецко-Мангишлакскаго, во многихъ частяхъ зачаточнаго кряжа, съ различною интензивностью въ разныхъ пунктахъ продолжается въ эпоху верхнемѣловую и въ третичный періодъ (для Кавказа особенно энергично — въ неогеновую эпоху, въ которую въ упомянутой параллельной ему кряжевой полосѣ горообразовательные процессы уже затихли). Въ этотъ промежутокъ времени интензивнаго образованія Кавказа, параллельныя ему широтныя впадины почти не смѣнялись меридіональными пониженіями.

До возникновенія Уральскаго и Кавказскаго кряжей морскія впадины непосредственно примыкали съ СЗ. массиву-горсту; съ образованіемъ этихъ хребтовъ такія впадины подвигаются къ ихъ подножію, представляя въ этомъ отношеніи аналогію со многими кряжами, сопровождающимися предгорными полосами опусканія[20]).

Итакъ колебанія земной коры совершались въ теченіе геологическихъ временъ въ нашей странѣ съ извѣстною правильностью, проявляясь въ однихъ и тѣхъ же направленіяхъ, часто въ однихъ и тѣхъ же мѣстахъ.

Колебанія эти, быть можетъ, имѣютъ лишь мѣстный характеръ, хотя и относятся до значительной части земной поверхности и повидимому повторяются аналогичнымъ образомъ въ другихъ странахъ. Безъ сомнѣнія, однако, они находятся въ болѣе или менѣе тѣсномъ соотношеніи съ дислокаціонными явленіями, происходившими за предѣлами нашей страны.

Но существуютъ дислокаціи, имѣющія важное значенія для всего земнаго шара. Не говоря объ образованіи океаническихъ вмѣстилищъ, укажемъ на опоясывающее почти всю землю, мѣстами разорванное кольцо излома, ограничивающее Тихоокеанскую впадину, сопровождающееся складчатыми горами и рядами вулкановъ, и на пересѣкающій и повидимому от-

20) Кромѣ сѣверовосточнаго, въ Россіи находится еще южный гранитный массивъ также отмѣченный на тектонической картѣ (стр. 5) штриховкой. Этотъ массивъ, существовавшій вѣроятно въ видѣ горста еще до возникновенія Крымо-кавказской дислокаціи, былъ по всей вѣроятности причиной изгиба, замѣчаемаго при переходѣ Кавказскаго кряжа въ Крымскій, подобно тому какъ изгибы Альпійской системы обусловливаются массивами Богеміи, Шварцвальда, Центральнаго плато Франціи. Существуютъ данныя предполагать, что часть южно-русскаго массова, по юго-восточной его сторонѣ опустилась впослѣдствіи, послѣ того какъ изгибы направленія Крымо-Кавказской дислокаціи уже опредѣлились.

части деформирующій это кольцо поясъ излома, намѣченный Гохштедтеромъ.

Я не хочу высказать здѣсь по поводу этихъ направленій почти готовое, хотя въ настоящее время еще очень рискованное обобщеніе, но думаю, что недалеко то время, когда мѣстныя дислокаціи будутъ связаны съ универсальными и, чрезъ посредство послѣднихъ, — между собою. Тогда, при существованіи причинной связи между этими явленіями и трансгрессіями и при теперешней все бо̀льшей и бо̀льшей тщательности и детальности изученія въ хронологическомъ и хорологическомъ отношеніи осадочныхъ толщъ и заключающихся въ нихъ органическихъ остатковъ, геологическая исторія, по крайней мѣрѣ послѣднихъ, послѣархейскихъ ея періодовъ, представитъ намъ стройное цѣлое, въ которомъ господствующія теперь въ нашей наукѣ искусственныя хронологическія группировки уступятъ мѣсто естественнымъ[21]).

---

21) Къ предмету настоящей статьи, кромѣ указанныхъ сочиненій M. Bertrand'a и Roussel'я, имѣютъ отношеніе только что опубликованныя замѣтки: M. Bertrand. *Lignes directrices de la geologie de la France* и A. de Grossouvre — *Sur les relations entre les transgressions marines et les mouvements du sol.* (C. Rendus Acad. Sc. 1894).



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 1 (СЕНТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Septembre. № 1.)

Слѣды древней растительности на Уралѣ.

Д-ра **С. Коржинскаго.**

Съ одною географическою картою.

(Читано въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 6-го апрѣля 1894 г.)

Извѣстно, что флора Урала весьма мало отличается отъ флоры окружающихъ его съ востока и запада равнинъ. Быть можетъ, трудно и подыскать другую горную цѣпь столь большого протяженія, флора которой была бы такъ мало своебразна. Число видовъ, которые можно считать эндемичными для Урала, положительно ничтожно, и притомъ относительно тѣхъ видовъ, которые дѣйствительно нигдѣ не встрѣчаются, кромѣ Урала, какъ *Gypsophila uralensis*, *Dianthus acicularis*, *Sedum uralense* и др., нѣтъ основанія утверждать, что они возникли именно на Уралѣ. Скорѣе ихъ мѣстонахожденіе на Уралѣ представляетъ остатокъ прежняго болѣе обширнаго распространенія. Это, такъ сказать, реликтовый эндемизмъ. Полиморфныхъ же цикловъ юныхъ формъ, представляющихъ признаки усиленнаго развитія, мы рѣшительно не находимъ на Уралѣ. Вслѣдствіе этого не безъ основанія сложилось и было высказываемо многими мнѣніе, что флора Урала не заключаетъ въ себѣ вовсе древнихъ элементовъ, но составилась изъ смѣшенія формъ европейскихъ и азіатскихъ, сталкивающихся здѣсь на пути своихъ переселеній.

Однако, если мы обратимъ вниманіе на геологическую исторію страны, то этотъ взглядъ намъ покажется довольно страннымъ. Какъ извѣстно, ледниковый покровъ, одѣвавшій большую часть Европейской Россіи, не коснулся Урала и вообще всей восточной полосы, такъ какъ граница площади обледѣненія изъ западной части Саратовской губерніи прямо проходитъ къ сѣверу черезъ Пензенскую и Нижегородскую губ. и, не касаясь Казанской губ., пересѣкаетъ сѣверную часть Вятской. Правда, на сѣверномъ Уралѣ мы находимъ также слѣды обледѣненія отъ распространенія Тиманскаго ледника. Если вліяніе этихъ ледниковъ и связанное съ ихъ распространеніемъ общее пониженіе температуры, несомнѣнно имѣвшее мѣсто въ ледниковый періодъ, могло дѣйствительно уничтожить на сѣверномъ и даже среднемъ Уралѣ древнюю растительность, замѣнивъ ее исключительно

арктическими формами, то относительно южнаго Урала такое предположеніе едва-ли имѣетъ какое-либо основаніе.

Одновременно съ эпохой распространенія ледниковъ, а отчасти и въ послѣледниковый періодъ, какъ извѣстно, Каспійское море имѣло значительно большее протяженіе, занимая большую часть Астраханской и южную часть Самарской губерніи. Кромѣ того, въ видѣ широкаго, неглубокаго залива, быть можетъ, полупрѣсноводнаго, оно простиралось въ Уфимскую губернію до рѣки Бѣлой и въ Казанскую, заходя даже къ сѣверу отъ Камы. Съ другой стороны къ востоку отъ Урала раскинулась равнина, которая по распространенію дилювіальныхъ осадковъ, обилію разбросанныхъ всюду озеръ и по всему своему облику заставляетъ принимать, что она также въ послѣтретичную эпоху представляла обширный водный бассейнъ. Такимъ образомъ южный Уралъ представлялъ какъ бы островъ, на которомъ несомнѣнно должны были сохраниться остатки древней растительности, тогда какъ всѣ окрестныя страны были лишены ея и заселялись вновь уже впослѣдствіи. Спрашивается теперь, какова же была эта древняя флора и сохранились ли какіе-либо ея слѣды до настоящаго времени.

Если мы будемъ изучать распространеніе тѣхъ растеній, изъ которыхъ въ настоящее время состоитъ флора Урала, то мы найдемъ, что огромное большинство этихъ формъ, одинаково съ тѣми, которыя обитаютъ въ равнинахъ Европейской Россіи и западной Сибири, представляетъ результатъ новѣйшаго переселенія растеній, совершившагося въ современную намъ эпоху. Всѣ онѣ суть пришельцы съ запада, востока или юга. Ихъ границы, въ особенности западныя и восточныя, весьма трудно приводить въ связь съ какими-нибудь климатическими или вообще физико-географическими факторами; скорѣе можно ихъ разсматривать, какъ слѣдствіе извѣстной стадіи ихъ переселенія. Сравнительно немного формъ, рѣшительно отсутствующихъ въ окружающихъ равнинахъ, встрѣчаются на Уралѣ. Изолированные ареалы обитанія такихъ растеній указываютъ на то, что распространеніе ихъ совершилось въ отдаленную эпоху и при условіяхъ, отличающихся отъ современныхъ. Въ изученіи этихъ формъ и находится ключъ къ рѣшенію нашей задачи.

По отношенію къ условіямъ обитанія и распространенія среди такихъ растеній мы можемъ отличать нѣсколько категорій, которыя не всѣ одинаково интересны въ данномъ случаѣ. Такъ напримѣръ, причины изолированнаго обитанія альпійскихъ растеній и ихъ отсутствіе въ равнинѣ достаточно извѣстны и не требуютъ дальнѣйшихъ разъясненій. Затѣмъ есть цѣлый рядъ формъ, имѣющихъ изолированный ареалъ своего обитанія на Уралѣ, но встрѣчающихся тамъ, какъ и въ другихъ странахъ, исключительно въ разсѣлинахъ скалъ, на голыхъ утесахъ и каменистыхъ верши-

нахъ. Прослѣдить пути ихъ разселеній было бы, разумѣется, весьма интересно, но это не входитъ въ наши задачи. Отсутствіе же ихъ въ равнинахъ можно объяснять просто отсутствіемъ скалистаго субстрата. Для насъ особенно интересны лишь тѣ растенія, которыя несомнѣнно могутъ обитать и дѣйствительно обитаютъ и на равнинахъ, которыя въ гористыхъ мѣстностяхъ не встрѣчаются исключительно въ высокихъ зонахъ горъ и не связаны съ скалистымъ субстратомъ, но развиваются также въ долинахъ, на плоскихъ возвышенностяхъ и пологихъ скатахъ горъ, одѣтыхъ слоемъ почвы и несущихъ растительность одинаковую съ растительностью равнинъ. Словомъ, для насъ важно изолированное нахожденіе на Уралѣ такихъ растеній, которыя широко распространены въ равнинахъ, или такія, связь которыхъ съ гористыми странами нельзя объяснять ни климатическими условіями, ни скалистымъ субстратомъ, но скорѣе лишь большей древностью флоры данной горной страны. Вотъ изъ числа такихъ растеній я позволю себѣ обратить вниманіе на нѣсколько формъ, которыя болѣе или менѣе широко распространены въ западной Европѣ, заходятъ въ западную, а иногда и среднюю часть Европейской Россіи, но къ востоку исчезаютъ, вновь появляясь лишь на Уралѣ. Большинство изъ этихъ формъ обитаетъ также и на Кавказѣ.

1. *Gentiana ciliata* L. — Это растеніе распространено главнымъ образомъ въ гористыхъ мѣстностяхъ по всей южной Европѣ отъ Испаніи до Балканскаго полуострова, въ Австро-Венгріи и южной и средней Германіи (къ сѣверу до Магдебурга). Въ Европейскую Россію оно заходитъ лишь въ юго-западную ея часть, именно въ южную часть Польши, Кіевскую, Подольскую и Херсонскую (Елисаветградка) губ. Оно обитаетъ здѣсь въ рощахъ и на лѣсныхъ лугахъ, но встрѣчается вообще рѣдко и извѣстно въ немногихъ пунктахъ. На остальномъ пространствѣ Европейской Россіи эта форма совершенно неизвѣстна. На Уралѣ же она встрѣчается вновь и была находима въ слѣдующихъ мѣстностяхъ: въ южной части Пермской губ. около Нязе-Петровскаго (по личнымъ наблюденіямъ) и Билимбаевскаго завода (собр. П. Сюзевымъ), въ Уфимской губ. около горъ Шуйды и деревни Тастуба Златоустовскаго уѣзда (собр. А. Антоновымъ и въ Оренбургской губерніи около Міасска (Bge Rel. Lehm. № 872), а также въ Челябинскомъ уѣздѣ (экземпляры, собранные г. Лосевскимъ, находятся въ гербаріи Траутфеттера безъ болѣе подробнаго обозначенія). На Уралѣ это растеніе точно также обитаетъ на лѣсныхъ лугахъ и въ рѣдкихъ березовыхъ рощахъ, преимущественно на пригоркахъ, пологихъ склонахъ горъ и т. п. Кромѣ того *Gentiana ciliata* извѣстна на Кавказѣ, въ Арменіи и Малой Азіи. Въ Сибири не была находима.

2. *Arabis arenosa* Scop. есть форма западная. Она встрѣчается (мѣстами рѣже, мѣстами чаще) почти по всей Европѣ, начиная отъ Пиреней, сѣверной Италіи и Болгаріи до сѣверной Швеціи. Въ Европейской Россіи ограничивается западной окраиной; особенно обильно она растетъ въ южной Финляндіи, Петербургской губерніи, Остзейскомъ краѣ, Польшѣ и Литвѣ, причемъ, также какъ и въ западной Европѣ, встрѣчается или на песчаной почвѣ, или на известковыхъ утесахъ. Восточную границу распространенія этого вида (см. прилож. карту) можно провести черезъ сѣверную Остроботнію и сѣверную Карелію, С.-Петербургскую губернію (восточный пунктъ — городъ Луга), Псковскую (Псковск. уѣздъ), Могилевскую, Черниговскую, Курскую, Харьковскую, Екатеринославскую (по Днѣпру) и Бессарабію (Каларашъ, по Липскому). Въ остальной части Европейской Россіи онъ не былъ нигдѣ находимъ, но извѣстенъ въ нѣсколькихъ мѣстностяхъ около Урала, именно около г. Уфы, гдѣ его нашелъ Леманъ (Bge, Rel. Lehm. № 68), около Чандаръ Уфимскаго уѣзда по р. Уфѣ, гдѣ недавно его открылъ А. Антоновъ и около Нижне- и Верхне-Саранинскаго завода, гдѣ онъ былъ собранъ мною и Н. Скалозубовымъ. Въ Сибири и Туркестанѣ этотъ видъ неизвѣстенъ.

3. *Aconitum Anthora* L. распространенъ въ гористыхъ мѣстностяхъ (въ лѣсномъ и субъальпійскомъ поясѣ) Испаніи, Франціи, сѣверной Италіи, Швейцаріи, всей Австро-Венгріи и Балканскаго полуострова. Въ Европейской Россіи это растеніе извѣстно въ Подольской, Херсонской, Екатеринославской, Кіевской, Полтавской, Харьковской, Воронежской, Курской, Орловской, Тамбовской и Московской (Серпухов. уѣздъ, на рѣкѣ Окѣ) губ. Границу его обитанія можно провести приблизительно такимъ образомъ: отъ сѣверной окраины Подольской губ. (Тарноруда на рѣкѣ Збручѣ) черезъ Триполье Кіевской и Орловскій уѣздъ въ Новосельскій уѣздъ Тульской губ. (спорадически также на Окѣ въ южной части Московской губ.); отсюда, огибая село Эксталь Тамбовскаго уѣзда, черезъ Воронежъ и Харьковскую губернію къ Екатеринославу, а затѣмъ черезъ Елизаветградъ къ южной окраинѣ Подольской губ. Такимъ образомъ этотъ районъ имѣетъ видъ длиннаго и узкаго языка, вытянутаго къ сѣверовостоку. Внѣ предѣловъ этого ареала данный видъ въ равнинѣ Европейской Россіи нигдѣ не былъ замѣченъ, такъ что его обитаніе на Уралѣ является совершенно изолированнымъ. Здѣсь же онъ растетъ въ довольно большомъ количествѣ на межахъ, сухихъ опушкахъ березовыхъ рощъ и часто на степяхъ. Онъ распространенъ въ описанномъ мною Красноуфимскомъ лѣсостепномъ районѣ (къ сѣверу до селъ Александровскаго и Азигулова), а также во многихъ пунктахъ Уфимскаго, Златоустовскаго и Стерлитамакскаго уѣзда и въ прилежащихъ частяхъ Оренбургской губ. Крайніе пункты: къ востоку

Міасскъ и Тирлянскій заводъ, къ югу Стерлитамакъ, къ западу Стерлитамакъ и Уфа. Затѣмъ *Aconitum Anthora* извѣстно въ Крыму на вершинахъ Яйлы, на Кавказѣ (въ альпійской и субъальпійской области горъ), Семирѣченскомъ Алатау, Тарбагатаѣ и по всему Алтаю, откуда оно заходитъ въ прилежащія равнины (къ сѣверу до Томска, а къ востоку въ Минусинскій округъ).

4. *Digitalis ambigua* Murr. Форма, распространенная по всему югу Европы отъ Испаніи до Балканъ; также въ Франціи, Германіи и Австро-Венгріи. Область распространенія этого растенія обнимаетъ также юго-западную, западную и отчасти среднюю Россію, гдѣ оно обитаетъ на лѣсныхъ лугахъ, опушкахъ лѣсовъ, въ кустарникахъ на холмахъ и т. п. *D. ambigua* встрѣчается именно въ Бессарабіи, Херсонской, Подольской, Волынской, Кіевской, Черниговской и Полтавской губ.; также въ Польшѣ, Литвѣ, Могилевской и Минской губ. Было найдено на островѣ Эзель, но въ другихъ мѣстностяхъ Остзейскихъ губерній не встрѣчалось. Затѣмъ данная форма довольно обыкновенна въ Тверской, Смоленской, Московской, Тульской, Орловской и Курской губерніи. Къ востоку она рѣдѣетъ, но доходитъ до Пензенской (Городищ. уѣздъ) и западной части Саратовской (Балашевскій уѣздъ) губ. Далѣе къ востоку въ Симбирской, Казанской и Самарской губерніяхъ никѣмъ изъ многочисленныхъ изслѣдователей она никогда не была находима, но въ Пріуральи появляется вновь и растетъ обильно въ рѣдкихъ березовыхъ рощахъ и на опушкахъ лѣсовъ, какъ на известковыхъ холмахъ, такъ и на суглинистыхъ равнинахъ. Въ предѣлахъ Пермской губерніи *Digitalis ambigua* встрѣчается на всемъ протяженіи Кунгурскаго и Красноуфимскаго лѣсостепнаго района и заходитъ въ прилежащую часть лѣсной области средняго Урала до Екатеринбурга. Въ Уфимской губ. эта форма распространена въ Стерлитамакскомъ, Златоустовскомъ и Уфимскомъ уѣздахъ и рѣже въ Бирскомъ (западные пункты: Аргышева и Исмайлова) [1], а въ Оренбургской губерніи въ западной части Троицкаго (Міасскъ), Верхнеуральскаго и въ сѣверозападной части Орскаго уѣзда. На Кавказѣ и въ Сибири отсутствуетъ.

5. *Cephalanthera ensifolia* Rich. (C. Xiphophyllum Rchb. fil.). Эта форма широко распространена въ лѣсахъ почти всей южной и средней Европы до южной Норвегіи и средней Швеціи. Въ Европейской Россіи она встрѣчается въ Волынской, Кіевской и Черниговской губ., Польшѣ, Литвѣ, Могилевской, Минской губ. и на островѣ Эзель; также въ Тверской, Смоленской, Калужской, Тульской и Орловской. Граница ея распространенія отъ острова Эзель проходитъ, по Цингеру, черезъ южную часть Твер-

1) При составленіи карты эти послѣдніе два пункта были къ сожалѣнію упущены изъ вида.

ской и западную часть Московской, Тульской и Орловской губ., а затѣмъ черезъ Черниговскую въ Волынскую. Далѣе къ востоку она не была находима, но встрѣчается изолированно на Уралѣ. Именно она извѣстна въ лѣсахъ около Златоуста, указывается между Златоустомъ и городомъ Уфой Базинеромъ (въ лиственномъ лѣсу), а Н. Скалозубовымъ была найдена около Красноуфимска (на тѣнистомъ склонѣ горы). Кромѣ того *C. ensifolia* встрѣчается также на Кавказѣ.

6. *Sanicula europaea* L. распространена въ лиственныхъ лѣсахъ почти всей Европы, кромѣ сѣверной и южной ея окраины. Въ Европейской Россіи очень обыкновенна на западѣ, къ востоку же значительно рѣдѣетъ, но доходитъ до Елатьмы Тамбовской губ. Границу распространенія этой формы можно провести отъ Аландскихъ острововъ черезъ Петербургъ, Тверь и Москву въ сѣверную часть Тамбовской губ., откуда она, поворачивая, принимаетъ юго-западное направленіе. Затѣмъ, минуя значительное пространство, это растеніе появляется на Уралѣ. Именно оно находится въ гербаріи покойнаго д-ра Барановскаго, собраннаго около Нижне-Сергинскаго завода (Красноуфимскаго уѣзда Пермской губ.), затѣмъ оно было открыто въ лиственныхъ лѣсахъ Уфимскаго уѣзда (около Симскаго завода) г. Антоновымъ и Златоустовскаго уѣзда (около Тастубы, близъ границы Бирскаго уѣзда) г. Гордягинымъ. *S. europaea* обитаетъ также на Кавказѣ и найдена вмѣстѣ съ липой на предгорьяхъ Кузнецкаго Алатау г. Крыловымъ. На остальномъ пространствѣ Сибири это растеніе неизвѣстно.

7. *Circaea lutetiana* L. обитаетъ въ лиственныхъ лѣсахъ почти всей Европы, кромѣ большей части Норвегіи, сѣверной и средней Швеціи и Финляндіи, а также южной окраины Европы. Встрѣчается также по всей западной и средней Россіи. Границу обитанія этого вида можно провести черезъ Ригу, Псковъ, Новгородъ и Кострому въ Казанскую губ., откуда она поворачиваетъ къ югу до Саратова, а затѣмъ къ западу, огибая степи южной Россіи. Внѣ предѣловъ очерченной области это растеніе указывается Рупрехтомъ около Архангельска, гдѣ вѣроятно оно расло занесенное случайно, если только это показаніе не основано на какомъ-либо недоразумѣніи. Восточные пункты представляютъ Саратовъ, гдѣ оно было указано Клаусомъ (Goeb. Reise, v. II, p. 273), и Шумбутъ Лаишев. уѣзда по даннымъ Вирцена. Однако другими изслѣдователями это растеніе не было находимо восточнѣе Волги, хотя въ юго-западной части Казанской губерніи оно довольно обыкновенно. Затѣмъ на Уралѣ *C. lutetiana* обитаетъ въ лиственныхъ лѣсахъ около г. Уфы, Бирска, Месели Стерлитамакскаго уѣзда и въ заливныхъ лѣсахъ около Красноуфимска. Показаніе для Оренбурга Клауса (l. c.) кажется мнѣ очень сомнительнымъ. Кромѣ того *C.*

lutetiana обитаетъ въ Крыму, на Кавказѣ, найдена вмѣстѣ съ липой на предгорьяхъ Кузнецкаго Алатау и спорадически встрѣчается въ восточной Сибири (Минусинскъ, Гладкова Канскаго округа, Иркутскъ). На Амурѣ распространена въ видѣ особой формы, var. *quadrisulcata* Maxim.

Изолированность уральскаго обитанія этого растенія можетъ показаться сомнительной, ибо разстояніе отъ Волги до г. Бирска сравнительно уже невелико, и можно надѣяться со временемъ найти данное растеніе и въ промежуточныхъ пунктахъ. Я долженъ однако замѣтить, что какъ бы то ни было, постепенное рѣдѣніе этого растенія къ востоку и затѣмъ его обильное появленіе вновь на Уралѣ составляетъ во всякомъ случаѣ фактъ неоспоримый и притомъ не находящій себѣ объясненія въ какихъ-либо почвенныхъ или климатическихъ особенностяхъ промежуточной полосы.

Затѣмъ укажу еще на слѣдующія растенія, отсутствующія въ западной Европѣ, но свойственныя Уралу и встрѣчающіяся кромѣ того въ тождественной или близкой формѣ также на Кавказѣ:

8. *Knautia montana* DC. Названная форма растетъ обильно въ лиственныхъ лѣсахъ Пріуралья, особенно въ молодыхъ, не особенно тѣнистыхъ, но заходитъ также постоянно и въ прорѣженные (рубленные) хвойные лѣса вмѣстѣ съ другими формами лиственныхъ лѣсовъ и въ лѣса заливныхъ долинъ рѣкъ. Въ Пермской губ. она встрѣчается обильно въ южной части, причемъ доходитъ къ сѣверу до Шайтанскаго завода и деревни Чизмы на рѣкѣ Чусовой и г. Осы, къ западу до западной границы губерніи (по рѣкѣ Бую, недалеко отъ устья), а къ востоку до Билимбаевскаго и Уфалейскаго завода. Къ востоку отъ хребта не была находима. Южнѣе въ Уфимской и Оренбургской губерніи это растеніе также очень распространено въ уѣздахъ Уфимскомъ, Златоустовскомъ, сѣверной части Стерлитамакскаго и Белебейскаго, а затѣмъ въ горной части Верхнеуральскаго и сѣверозападной части Орскаго уѣзда. По наблюденіямъ О. и Б. Федченко оно не идетъ къ востоку далѣе ст. Бердяушъ и Абзаевой Златоустовскаго уѣзда (въ Оренбургской губерніи самый восточный пунктъ — Бѣлорѣцкій заводъ), а къ юго-западу ограничивается линіей, проходящей черезъ слѣдующіе пункты: Вознесенскій заводъ (въ сѣверозападной части Орскаго уѣзда), Ахмерово Стерлитамакскаго уѣзда, Табынскъ, Месели, Уфа, Тюпкильды и Чекады-Тамакова (Белебейскаго уѣзда). Къ западу постепенно рѣдѣетъ, но доходитъ до Казанской губерніи, гдѣ оно было находимо въ юго-восточной ея части (Урганча) и сѣверо-восточной на всемъ ея протяженіи почти до сѣверной границы (Хотня). Самые западные пункты: Люткино Лаишев. уѣзда, Гремячка на водораздѣлѣ Меши и Казанки и Хотня.

Кромѣ Пріуралья *K. montana* распространена только въ лѣсахъ Кавказа. Въ западной Европѣ она отсутствуетъ. Довольно близкая къ ней *K. silvatica* Duby обитаетъ въ гористыхъ лѣсахъ средней и южной Европы[2]).

9. *Mulgedium hispidium* DC. (M. cacaliaefolium Крыл. Перм. фл., № 475; Шелль, Уф. Оренб. № 222; Корж. Сѣв. гран. черн., ч. I, стр. 166, 209, ч. II, стр. 84; Федчен. Уфимская губ., № 497, non DC. — Это растеніе, подобно предъидущему, свойственно преимущественно лиственнымъ лѣсамъ. Но оно проникаетъ также всюду въ рубленные (не первобытные) хвойные лѣса и вдается далеко въ область этихъ послѣднихъ. Оно широко распространено по всей южной и средней части Пермской губерніи до 61° с. ш., но главнымъ образомъ на западѣ отъ Урала и лишь въ немногихъ пунктахъ указывается на восточномъ его склонѣ (Верхотурье, Богословскій Уралъ); далѣе въ Уфимской губ. и прилежащей части (горной) Оренбургской до южной границы Уфимской губерніи, въ Вятской (Ивашъ, Куклеша Вятскаго уѣзда) и по всей Казанской до ея западной границы. Предѣломъ распространенія даннаго вида къ западу нужно считать рѣку Суру.

M. hispidum есть эндемическая форма востока Европейской Россіи, не встрѣчающаяся нигдѣ въ другихъ странахъ. Она весьма близка къ *M. macrophyllum* DC. [3]), виду, распространенному въ лѣсахъ Кавказа, и, быть можетъ, составляетъ лишь его разновидность.

Вотъ тѣ формы, распространеніе которыхъ представляетъ особенный интересъ съ точки зрѣнія поставленнаго нами вопроса. Всѣ перечисленныя растенія представляютъ изолированные ареалы обитанія въ Пріуральи. Одни изъ нихъ и здѣсь встрѣчаются довольно рѣдко и извѣстны лишь въ немногихъ пунктахъ; другія встрѣчаются очень часто и составляютъ обыкновенныя формы Пріуралья. Наконецъ, третьи значительно распространены не только въ прилежащихъ къ Уралу мѣстностяхъ, но заходятъ болѣе или менѣе далеко на западъ. Но и у этихъ послѣднихъ всетаки область распространенія наиболѣе широка около Урала, по направленію же къ западу она постепенно съуживается; ихъ границы распространенія врѣзываются угломъ въ равнину Европейской Россіи по направленію къ западу, подобно тому какъ западныя формы имѣютъ въ Европейской Россіи границы, образующія уголъ, обращенный къ востоку. Къ востоку отъ Урала всѣ эти формы почти не распространяются.

2) Въ Европейской Россіи *K. silvatica*, повидимому, нигдѣ не встрѣчается. Хотя ея названіе встрѣчается во многихъ спискахъ растеній южной и средней Россіи, но подъ нимъ ошибочно подразумѣваются просто цѣльнолистные экземпляры *Knautia arvensis.*

3) Но не *M. cacaliaefolium* DC., за который она принималась, какъ показано выше, многими авторами.

Изъ названныхъ растеній *Mulgedium hispidum* есть эндемическій видъ для востока Европейской Россіи, который въ тождественной формѣ болѣе нигдѣ не встрѣчается. Но онъ тѣсно связанъ съ *M. macrophyllum* DC., распространеннымъ на Кавказѣ. Другое растеніе лиственныхъ лѣсовъ, *Knautia montana*, кромѣ Урала, встрѣчается въ тождественной формѣ также на Кавказѣ. Переселеніе обоихъ этихъ видовъ съ Кавказа на Уралъ въ современную эпоху, разумѣется, не могло состояться, ибо широкая полоса степей, отдѣляющая названныя горныя страны, для переселенія лѣсныхъ формъ служитъ препятствіемъ, которое смѣло можно назвать непреодолимымъ. Еще менѣе могло произойти это переселеніе въ непосредственно предшествующую эпоху, когда Каспійское море занимало гораздо большую площадь. Связь горныхъ лѣсовъ Кавказа съ лѣсами Урала могла имѣть мѣсто лишь въ болѣе отдаленную эпоху. Слѣдовательно, названные виды мы должны признать за весьма древніе элементы флоры Урала.

Остальныя изъ приведенныхъ растеній, кромѣ Урала, встрѣчаются также и въ средней Европѣ. Тамъ они распространены болѣе или менѣе широко и съ запада заходятъ въ Европейскую Россію. Притомъ одни ограничиваются лишь западной окраиной этой послѣдней, другія же проникаютъ болѣе или менѣе глубоко въ центральную Россію. По большей части на западѣ они имѣютъ широкую (въ меридіональномъ направленіи) область распространенія и встрѣчаются довольно часто, къ востоку область эта съуживается и кромѣ того они рѣдѣютъ все болѣе и болѣе. Граница ихъ распространенія, также какъ огромнаго большинства другихъ западныхъ формъ, обыкновенно имѣетъ сначала направленіе съ сѣверо-запада на юго-востокъ, а затѣмъ по срединѣ изгибается и поворачиваетъ къ юго-западу. Несомнѣнно, что эти растенія представляютъ въ Европейской Россіи формы западнаго происхожденія.

Обитаніе такихъ растеній на Уралѣ никакъ нельзя считать, такъ сказать, за аванпосты ихъ современнаго распространенія. Разстояніе между Ураломъ и восточной границей ихъ европейскаго распространенія слишкомъ велико, чтобы можно было дѣлать предположенія о какомъ-либо случайномъ ихъ занесеніи. Притомъ совершенно необъяснимо было бы ихъ отсутствіе въ широкой промежуточной полосѣ, которая ни по климатическимъ особенностямъ, ни по характеру мѣстности не можетъ препятствовать обитанію этихъ формъ. Современный характеръ распространенія названныхъ растеній мы можемъ объяснить себѣ лишь такимъ образомъ, что они существуютъ на Уралѣ съ отдаленныхъ временъ и сохранились тамъ въ то время, когда растительность въ большей части Европейской Россіи была уничтожена ледниками. Съ другой стороны эти же формы сохранились также въ

разныхъ пунктахъ южной Европы и, по минованіи ледниковаго періода, вновь стали распространяться оттуда къ сѣверу и востоку и притомъ болѣе или менѣе успѣшно, сообразно съ своими способами переселенія, требованіями по отношенію къ климату и почвѣ и вообще съ своими специфическими жизненными свойствами. Мы застаемъ ихъ въ настоящее время въ разныхъ стадіяхъ переселенія; въ то время, какъ одни виды находятся еще лишь у западной окраины Россіи, другіе уже глубоко проникли въ ея равнину; третьи и, быть можетъ, самые многочисленные, уже дошли до Урала и соединили свои прежде раздѣленные ареалы.

Сообразно съ этимъ, вышеприведенныя растительныя формы, имѣющія изолированные ареалы своего обитанія на Уралѣ, мы можемъ разсматривать, какъ остатки древней доледниковой растительности этой страны. Какъ ни незначительно ихъ число, однако уже по этимъ немногимъ даннымъ мы можемъ судить, что въ ту эпоху, т. е. въ концѣ третичнаго періода, флора Урала была значительно расчленена и заключала въ себѣ, рядомъ съ представителями лѣсной флоры, и формы, свойственныя лѣснымъ лугамъ и вообще открытымъ луговымъ пространствамъ, которыя мы, смотря по ихъ положенію, называемъ то субъальпійскими лугами, то луговыми степями. Но особенно интересны тѣ формы, которыя указываютъ, что въ доледниковую эпоху на Уралѣ существовали и лиственные лѣса, повидимому, сходные съ лиственными лѣсами средней Европы и имѣющіе извѣстное отношеніе и къ лѣсамъ Кавказа.

Безъ сомнѣнія, при ближайшемъ изслѣдованіи такихъ формъ, которыя можно разсматривать за остатки древней флоры Урала, найдется гораздо болѣе, чѣмъ сколько я привелъ въ этомъ краткомъ предварительномъ сообщеніи. Но во всякомъ случаѣ число ихъ по отношенію къ всей флорѣ всегда останется очень незначительнымъ. Это явленіе, по моему мнѣнію, можетъ зависѣть отъ разныхъ причинъ. Съ одной стороны нѣтъ сомнѣнія, что большая часть представителей древней флоры Урала вымерла или втеченіе ледниковаго періода (который во всякомъ случаѣ долженъ былъ оказать сильное вліяніе на климатическія условія этой страны), а, быть можетъ, также и по минованіи этого послѣдняго, подъ напоромъ нахлынувшихъ со всѣхъ сторонъ новыхъ эмигрантовъ. Что такое вымираніе дѣйствительно имѣло мѣсто, это видно изъ характера распространенія многихъ формъ, какъ напримѣръ *Cimifuga foetida*, *Aconitum Lycoctonum* (*typicum*), *Clematis integrifolia* и др. Такія формы встрѣчаются въ горахъ и равнинахъ средней Европы, заходятъ въ юго-западную или южную часть Европейской Россіи и имѣютъ въ ней восточную границу распространенія; на Уралѣ онѣ совершенно отсутствуютъ, но появляются вновь на Алтаѣ и прилежащихъ равнинахъ. Подобные примѣры указываютъ, что очень мно-

гіе виды изъ древней растительности Урала, если не бо́льшая часть ихъ, совершенно погибли въ позднѣйшій періодъ.

Но съ другой стороны могло имѣть мѣсто и слѣдующее обстоятельство, на которое я уже указалъ вскользь. Несомнѣнно, что формы среднеевропейскія въ современномъ намъ періодѣ переселились (и переселяются) съ запада на востокъ. Однѣ изъ нихъ далеко не достигли Урала, другія же дошли и даже частью перешли черезъ него (липа). Разъ это случилось, мы уже утрачиваемъ критерій для сужденія о томъ, существовали ли онѣ раньше на Уралѣ или онѣ суть эмигранты современнаго намъ періода. Между тѣмъ нѣкоторые факты какъ бы намекаютъ на то, что не только отдѣльные представители лѣсной флоры, но и вообще лиственные лѣса южнаго Урала не представляютъ результата современной миграціи, но ведутъ свое начало изъ отдаленной эпохи. Въ самомъ дѣлѣ извѣстно, напримѣръ, что полоса дубовыхъ лѣсовъ, занимающая сѣверную окраину черноземнаго пространства, доходитъ къ востоку до западной части Уфимской губерніи и здѣсь прерывается совершенно. Въ средней части Уфимской губерніи область хвойныхъ лѣсовъ (изъ ели, пихты и др.) непосредственно граничитъ съ луговой степью, отдѣляясь отъ нея лишь шириной рѣки (Бѣлой). Молодые лѣски, разбросанные среди этихъ степей, состоятъ уже главнымъ образомъ изъ березы, и мѣстность принимаетъ типичный колоритъ западносибирскихъ луговыхъ степей. Однако нѣсколько восточнѣе, въ Уфимскомъ и Златоустовскомъ уѣздѣ мы находимъ обширные лиственные лѣса изъ дуба и другихъ широколиственныхъ породъ съ типичной свойственной имъ травянистой растительностью. Детальныя изслѣдованія этихъ лѣсовъ откроютъ намъ, быть можетъ, еще много весьма цѣнныхъ фактовъ, которые послужатъ для болѣе полнаго возстановленія первичной древней флоры Урала и будутъ имѣть и болѣе общій интересъ для изученія исторіи русской флоры.




КАРТА
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ
Масштабъ
ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАНЪ
БѢЛОЕ
БАЛТІЙСКОЕ МОРЕ
Карпатскія горы
ЧЕРНОЕ МОРЕ
АЗОВСКОЕ МОРЕ
КАСПІЙСКОЕ МОРЕ
АРХАНГЕЛЬСКЪ
ВОЛОГДА
ВЯТКА
ПЕРМЬ
КАЗАНЬ
КОСТРОМА
ЯРОСЛАВЛЬ
Н. НОВГОРОДЪ
МОСКВА
ВЛАДИМІРЪ
ТВЕРЬ
НОВГОРОДЪ
С.ПЕТЕРБУРГЪ
ПЕТРОЗАВОДСКЪ
РЕВЕЛЬ
РИГА
МИТАВА
ПСКОВЪ
ВИТЕБСКЪ
СМОЛЕНСКЪ
КАЛУГА
ТУЛА
РЯЗАНЬ
ОРЕЛЪ
КУРСКЪ
ВОРОНЕЖЪ
ТАМБОВЪ
ПЕНЗА
СИМБИРСКЪ
САМАРА
САРАТОВЪ
ОРЕНБУРГЪ
УФА
КОВНО
ВИЛЬНО
ГРОДНО
МИНСКЪ
МОГИЛЕВЪ
ЧЕРНИГОВЪ
ЖИТОМІРЪ
КІЕВЪ
ПОЛТАВА
ХАРЬКОВЪ
ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ
ХЕРСОНЪ
ОДЕССА
КИШИНЕВЪ
КАМЕНЕЦЪ ПОДОЛЬСКІЙ
НОВОЧЕРКАСКЪ
АСТРАХАНЬ
СТАВРОПОЛЬ
СИМФЕРОПОЛЬ
ЕКАТЕРИНОДАРЪ
ТИФЛИСЪ
КУТАИСЪ
ЕРИВАНЬ
КАРСЪ
ГЕЛЬСИНГФОРСЪ
УЛЕАБОРГЪ
НИКОЛАЙСТАДЪ
ВЫБОРГЪ
СУВАЛКИ
ЛОМЖА
ПЛОЦКЪ
ВАРШАВА
СѢДЛЕЦЪ
ЛЮБЛИНЪ
РАДОМЪ
КѢЛЬЦЕ
ОБЪЯСНЕНІЕ ЗНАКОВЪ.
границы распространенія тѣхъ растеній, которыя кромѣ Урала, встрѣчаются въ средней Европѣ и на западѣ Европейск. Россіи
границы тѣхъ растеній, которыя не встрѣчаются въ сред Европѣ и на западѣ Евр Россіи, но, кромѣ Урала, обитаютъ на Кавказѣ
1 Границы распространенія Gentiana ciliata
2 „ „ Arabis arenosa
3 „ „ Aconitum Anthora
4 „ „ Digitalis ambigua
5 „ „ Cephalanthera ensifolia
6 „ „ Sanicula europaea
7 „ „ Circaea lutetiana
8 „ Knautia montana
9 „ „ Mulgedium hispidum
КАРТОГР. ЗАВ. А. ИЛЬИНА СПБ.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 1 (СЕНТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Septembre. № 1.)

Sur les Perséides observés à Poulkovo en 1893.

Par **Th. Brédikhine.**

(Lu le 6 avril 1894.)

A Poulkovo, en 1893, MM. Socolof, Stratonof, Ivanof, Moriñe, Kostinsky et Lebedef ont tracé sur la carte 537 météores, et à Moscou, MM. Blaschko et Modestof — 26 météores, — en tout 563 météores.

On verra dans l'exposé des observations que souvent le même météore a été tracé par deux et quelquefois par trois observateurs. Les observateurs se sont servis des cartes de M. Ceraski (Annales de l'obs. de Moscou) rapportées à l'époque de 1855.0. Tous les météores tracés sur ces cartes ont été portés ensuite[1]) sur les réseaux de la projection gnomonique, et l'on a obtenu ainsi XIV cartes pour la détermination des points radiants.

Les apparitions des Perséides duraient au moins jusqu'au 12 septembre, mais le mauvais temps a mis fin à leur observation régulière.

Carte I.

Num.	Moscou.		Temps m. Mosc.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Modestof Juill.	22	11^h42^m	349°0	+59°0	1°4	+62°0
2.			12 17	65.0	48.0	71.5	45.8
3.			12 45	33.3	58.8	36.9	58.3
4.			13 15	49.4	54.3	48.3	49.7
5.	Blaschko Juill.	23	11 42	41.1	41.3	43.9	37.0
6.			48	356.1	43.0	2.5	42.7
7.			11 58	359.6	25.3	355.8	22.8
8.			12 8	24.0	24.7	25.3	23.6
9.			20	36.2	11.8	37.0	10.7
10.			30	68.0	52.9	78.0	52.5
11.			12 46	1.0	64.0	357.9	66.4
12.			13 17	47.0	+41.5	55.6	+41.0

1) Par MM. Ditchenko, Ivanof, Kostinsky, Lebedef et Morine.

Num.	Moscou.			Temps m. Mosc.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
13.	Modestof	Juill.	25	$12^h\ 1^m$	67°5	+73.3	69°5	+67°8
14.				12	13.2	52.0	22.7	44.6
15.				16	351.9	46.3	355.6	42.4
16.				21	53.0	53.7	54.7	52.7
17.				23	72.9	47.7	74.3	40.2
18.				31	11.2	23.0	7.1	9.3
19.				39	57.1	57.2	74.5	55.7
20.				12 40	26.7	55.0	36.3	58.0
21.				13 11	24.0	20.7	23.8	18.6
22.	Blaschko	Juill.	26	11 30	59.7	52.8	68.0	49.5
23.				47	13.3	44.2	17.3	47.6
24.				11 59	55.4	33.3	58.5	30.1
25.				12 36	39.8	47.4	44.6	45.8
26.				13 26	68.5	+49.3	74.5	+47.7

Carte II.

Num.	Poulkovo.			Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Morine	Août	1	$10^h 49^m$	7°9	+20°4	7°0	+13°8
2.				11 18	77.0	60.6	91.6	56.0
3.				11 39	51.0	60.9	58.5	65.8
4.				12 1	17.0	69.9	31.0	74.9
5.				23	16.2	40.6	17.9	36.0
6.				12 43	10.9	54.4	15.3	52.9
7.				13 12	83.5	42.3	89.9	37.6
8.				13 26	28.4	39.9	28.8	33.3
9.	Stratonof	Août	1	10 49	11.6	26.4	5.8	16.0
10.				12 23	16.3	37.6	16.7	33.2
11.				12 43	11.7	56.7	23.2	51.0
12.				13 26	33.8	35.0	33.7	25.0
13.	Socolof	Août	1	11 18	69.0	50.6	84.5	51.1
14.				11 47	30.0	71.6	35.3	74.5
15.	Stratonof	Août	2	11 15	62.0	59.0	81.0	64.8
16.	Ivanof	Août	3	10 56	45.0	71.0	61.5	73.0
17.				11 3	22.1	46.6	32.0	41.5
18.				11 56	38.9	36.0	33.8	27.8
19.	Socolof	Août	3	11 3	31.0	+43.5	39.0	+35.0
20.	Ivanof	Août	4	11 16	hors de		la carte	
21.				32	355.0	+49.8	355.8	+43.7
22.				50	349.4	+57.3	325.9	+59.5

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.		Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
23.	Ivanof	Août	4	11^h59^m	58°7	+62°3	93°4	+65.1
24.				12 42	21.4	64.3	17.9	77.8
25.				49	70.5	66.4	80.9	46.3
26.				12 52	34.8	23.8	32.7	14.1
27.				13 1	53.0	37.6	55.7	27.4
28.				3	80.5	48.3	106.8	47.3
29.				5	76.3	37.3	79.1	30.0
30.				15	40.6	29.5	40.5	16.4
31.				26	93.1	54.0	120.1	56.5
32.				13 32	80.0	35.9	89.4	26.5
33.	Stratonof	Août	4	11 10	44.3	39.8	46.5	33.5
34.				50	7.5	53.0	348.6	61.8
35.				11 59	52.5	58.3	63.0	63.8
36.				12 12	45.8	43.1	48.5	38.8
37.				12 49	67.2	53.5	77.2	51.5
38.				13 1	49.7	41.7	52.5	35.7
39.				15	40.0	26.8	36.8	20.7
40.				26	88.8	51.7	99.6	49.0
41.				32	74.4	35.3	84.7	32.2
42.				13 42	50.5	56.4	60.8	60.2
43.	Kostinsky	Août	4	11 50	352.5	57.2	330.0	56.9
44.				12 52	35.2	23.8	38.8	16.0
45.				13 1	47.2	36.0	55.8	31.9
46.				2	24.0	36.9	34.0	36.5
47.				16	8.0	71.6	29.0	73.0
48.				26	92.6	60.0	105.0	53.0
49.				13 32	82.0	35.0	90.0	27.5
50.	Socolof	Août	4	11 10	46.0	39.0	48.4	31.7
51.				11 50	342.0	56.6	327.0	56.7
52.				12 0	5.0	61.8	353.7	61.0
53.				12 2	5.4	+38.2	12.0	+33.0

Carte III.

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.		Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Stratonof	Août	8	$11^h\ 1^m$	42°0	+68°5	62°0	+70°0
2.				5	88.0	45.8	96.1	40.3
3.				10	54.4	24.9	51.2	18.5
4.				12	40.4	52.7	35.2	48.6
5.				27	73.0	+40.0	79.6	+35.7

Num.	Poulkovo.			Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
6.	Stratonof	Août	8	11^h30^m	23°5	+71°0	35°0	+76°7
7.				35	23.5	63.0	10.0	63.6
8.				11 36	35.8	41.8	31.0	34.0
9.	Ivanof	Août	8	11 12	38.0	51.5	36.6	47.4
10.				15	15.7	42.3	20.4	38.2
11.				21	38.9	55.3	42.2	52.9
12.				27	74.3	42.6	84.0	37.6
13.				31	23.5	18.0	21.6	13.3
14.				35	22.9	62.9	3.6	63.3
15.				36	32.4	36.2	30.6	29.9
16.				38	23.0	48.3	29.5	44.6
17.				43	72.5	50.7	88.1	53.0
18.				45	86.8	38.7	88.5	35.5
19.				49	37.3	40.2	40.3	35.1
20.				11 50	72.2	31.8	75.3	25.7
21.				12 2	24.8	68.2	33.1	71.3
22.				10	16.1	43.9	7.4	42.5
23.				14	76.6	44.0	85.6	39.9
24.				20	41.3	38.6	41.0	35.0
25.				21	106.1	64.4	134.3	62.6
26.				35	55.0	48.0	60.4	45.6
27.				36	36.0	36.8	42.2	27.4
28.				40	26.6	35.6	31.0	31.4
29.				43	52.4	30.0	55.3	25.5
30.				46	23.0	66.7	32.0	65.5
31.				50	68.8	28.7	75.3	20.5
32.				56	15.0	49.2	21.4	42.1
33.				12 59	49.7	56.3	67.4	60.5
34.				13 4	36.8	15.8	38.8	10.5
35.				17	67.8	34.8	69.4	31.1
36.				18	63.8	42.7	65.0	34.5
37.				26	74.3	61.0	94.8	61.3
38.				13 37	66.0	46.0	76.1	43.3
39.	Morine	Août	8	11 50	38.3	31.9	35.0	27.1
40.				11 50	73.5	38.0	78.0	35.0
41.				12 2	17.2	52.7	8.3	49.9
42.				3	51.3	25.0	52.8	20.3
43.				8	14.5	19.8	12.6	16.7
44.				10	14.0	47.8	7.9	44.4
45.				14	83.4	48.7	90.0	45.0
46.				15	82.7	43.8	89.5	41.6
47.				21	88.9	64.1	109.6	63.1
48.				30	341.0	59.7	329.0	58.2
49.				12 34	45.0	+58.1	47.7	+58.9

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.		Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
50.	Morine	Août	8	12^h40^m	32°0	+31°6	35°0	+26°0
51.				56	23.3	45.0	27.4	38.6
52.				12 59	47.0	69.4	56.0	74.0
53.				13 18	65.3	43.0	69.4	36.9
54.				19	45.4	42.2	54.0	53.3
55.				32	90.6	61.0	104.0	61.7
56.				34	52.5	25.0	54.2	20.6
57.				13 37	76.3	+43.0	84.0	+40.0

Carte IV.

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.		Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Stratonof	Août	8	11^h38^m	24°0	+49°2	31°6	+44°6
2.				43	86.5	53.5	99.0	53.0
3.				45	87.5	39.0	88.7	34.0
4.				50	40.8	39.9	33.2	37.0
5.				11 53	41.5	26.9	42.0	21.6
6.				12 10	11.7	54.3	3.9	49.3
7.				12	26.5	38.8	92.5	31.9
8.				14	88.2	40.2	90.0	32.8
9.				20	39.8	38.0	36.8	32.7
10.				22	29.4	32.6	27.1	24.5
11.				32	101.5	45.6	106.5	44.6
12.				36	31.6	39.3	35.3	31.5
13.				40	29.0	35.0	31.5	24.0
14.				42	67.0	30.0	71.9	23.7
15.				43	56.5	32.5	56.7	24.0
16.				56	18.7	47.5	26.0	43.3
17.				12 57	19.5	71.8	29.0	76.5
18.				13 5	46.0	54.6	56.5	50.3
19.				18	59.0	45.5	67.0	37.4
20.				26	74.0	60.4	92.7	62.0
21.				32	77.6	58.6	90.7	60.2
22.				32	83.0	62.7	93.2	63.3
23.				13 37	73.4	+44.9	83.2	+42.7

Carte V.

Num.	Poulkovo.			Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Morine.	Août	9	$10^h 53^m$	38°3	+69°5	42°0	+72°3
2.				10 59	32.9	49.2	29.0	46.0
3.				11 7	77.3	66.0	87.6	65.1
4.				8	33.1	67.6	31.9	73.0
5.				10	5.5	47.5	6.0	42.0
6.				19	80.0	58.6	88.1	57.9
7.				26	53.9	30.0	55.0	25.4
8.				29	53.4	28.7	59.1	25.6
9.				32	120.9	64.3	133.6	62.9
10.				38	32.9	31.4	29.7	27.0
11.				42	25.7	24.8	23.4	20.0
12.				47	85.6	44.4	89.9	42.4
13.				11 53	48.0	58.8	48.1	53.0
14.				12 7	33.0	34.1	30.0	30.5
15.				9	27.0	23.5	31.9	18.7
16.				15	25.3	55.7	31.1	51.1
17.				16	58.9	37.0	61.3	33.0
18.				23	34.0	39.0	32.6	36.0
19.				24	40.4	33.0	39.3	29.3
20.				25	39.2	46.9	38.6	40.9
21.				29	85.0	42.4	89.0	40.6
22.				33	47.7	47.3	47.6	43.8
23.				35	30.3	38.0	27.4	33.5
24.				37	65.1	63.4	90.0	73.6
25.				45	71.0	63.5	84.0	64.1
26.				48	26.4	49.4	21.7	44.9
27.				49	56.0	39.6	58.6	33.7
28.				49	31.3	23.0	30.0	17.4
29.				12 51	32.9	47.8	32.1	43.1
30.				13 0	37.2	44.4	31.1	47.0
31.				4	72.9	35.0	76.3	31.3
32.				9	45.0	52.7	44.7	49.7
33.				12	31.1	67.3	27.4	72.2
34.				14	42.0	44.8	42.0	40.0
35.				20	39.2	52.0	41.6	46.7
36.				24	37.0	36.6	32.5	42.2
37.				28	19.3	58.4	13.0	56.9
38.				31	43.9	37.0	44.0	31.5
39.				37	59.6	29.6	60.8	23.8
40.				13 52	30.0	+54.0	23.1	+52.0

Carte VI.

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Stratonof	Août 9	10ʰ56ᵐ	44°2	+50°5	46°1	+47°0
2.			59	37.9	49.4	31.3	46.4
3.			11 1	42.4	40.8	41.3	36.2
4.			8	33.2	66.9	20.0	68.8
5.			19	59.2	53.8	71.0	53.8
6.			26	54.5	33.4	54.7	26.7
7.			29	53.8	30.9	61.0	28.4
8.			36	100.0	55.2	111.5	51.5
9.			41	47.8	59.0	49.0	61.3
10.			42	71.2	53.2	77.7	49.5
11.			11 53	48.0	56.6	46.1	59.8
12.			12 0	16.0	33.3	9.4	26.5
13.			2	51.5	27.5	53.2	23.9
14.			5	49.0	56.8	53.0	60.9
15.			7	29.0	33.0	27.4	23.7
16.			15	20.4	58.3	29.9	50.8
17.			16	57.5	38.3	58.2	32.0
18.			24	41.0	30.3	36.0	23.2
19.			25	40.8	27.4	38.4	21.0
20.			26	52.5	26.8	54.4	21.2
21.			29	58.4	45.2	65.0	39.0
22.			33	44.0	51.7	47.2	46.7
23.			35	29.1	32.8	23.4	25.5
24.			38	38.0	24.2	32.3	16.8
25.			45	74.2	60.7	89.3	62.8
26.			48	29.0	54.4	23.0	47.0
27.			51	14.0	33.0	8.2	25.2
28.			12 54	72.0	35.7	77.9	30.0
29.			13 0	29.3	45.0	23.4	47.0
30.			9	41.3	54.4	43.0	48.7
31.			12	25.9	67.8	9.6	69.4
32.			14	44.2	44.7	43.1	39.2
33.			13 20	39.6	+48.7	43.0	+43.2

Carte VII.

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Morine	Août 11	10ʰ32ᵐ	351°9	+41°0	349°5	+39°0
2.			35	11.3	20.2	9.4	15.4
3.			38	9.4	51.5	13.3	48.0

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
4.	Morine	Août 11	10ʰ42ᵐ	4°5	+51°6	358°5	+47°3
5.			45	47.1	58.9	48.1	59.3
6.			10 55	50.8	57.4	53.6	54.4
7.			11 0	7.1	58.6	359.0	57.2
8.			1	52.9	50.0	59.4	51.0
9.			3	55.7	49.4	55.1	48.9
10.			6	23.0	14.4	20.0	10.8
11.			7	52.9	53.4	56.1	51.1
12.			8	39.5	46.0	38.0	42.1
13.			9	27.0	28.7	24.3	25.2
14.			10	358.2	54.7	350.0	45.0
15.			15	27.9	63.2	16.7	68.6
16.			23	47.7	51.3	48.6	48.7
17.			27	65.3	56.2	71.0	55.5
18.			28	23.2	30.9	26.8	26.8
19.			36	34.5	31.7	32.0	26.1
20.			38	57.3	39.0	59.7	33.2
21.			40	17.9	21.6	16.6	19.6
22.			41	45.8	42.9	47.7	39.4
23.			42	41.3	33.7	41.3	26.4
24.			45	64.8	29.9	67.4	24.9
25.			52	8.1	60.6	356.0	58.9
26.			54	23.9	13.9	21.6	9.9
27.			55	24.1	52.2	15.2	48.1
28.			58	12.2	21.1	8.9	16.0
29.			11 59	53.8	57.0	63.6	67.5
30.			12 3	21.6	7.3	20.4	5.0
31.			5	31.1	20.6	28.3	16.2
32.			10	20.0	51.9	17.3	46.8
33.			11	25.0	40.1	20.0	36.0
34.			16	47.6	21.1	48.1	14.3
35.			17	73.2	40.6	76.9	36.5
36.			18	26.5	50.4	18.7	49.0
37.			20	71.4	30.9	75.2	26.7
38.			23	52.1	42.0	52.6	38.0
39.			24	46.8	27.2	46.3	24.7
40.			30	87.5	72.2	111.1	73.7
41.			31	81.0	25.7	82.8	22.0
42.			34	77.6	46.7	83.0	44.8
43.			35	33.4	19.7	30.0	15.4
44.			45	59.9	42.7	68.0	41.9
45.			54	57.4	38.3	59.0	31.0
46.			55	75.9	64.7	92.9	65.9
47.			12 57	69.0	+21.7	70.5	+19.2

Num.	Poulkovo.			Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ	
48.	Morine	Août	11	12^h58^m	101°5	+64°6	120°0	+62°0	
49.				13 6	30.0	39.9	27.0	35.3	
50.				10	27.6	51.3	28.8	47.2	
51.				14	93.4	61.0	104.6	60.7	
52.				13 21	79.0	+31.3	81.0	+27.7	

Carte VIII.

Num.	Poulkovo.			Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ	
1.	Stratonof	Août	11	12^h12^m	30°6	+31°3	24°3	+25°3	
2.				13	79.6	48.2	86.5	49.3	
3.				15	30.6	21.2	33.0	16.6	
4.				16	51.0	24.4	48.7	18.0	
5.				18	42.4	24.8	43.0	21.0	
6.				19	74.0	32.7	77.2	28.2	
7.				20	70.2	30.8	73.4	25.6	
8.				21	39.0	54.8	33.0	51.6	
9.				23	49.0	46.7	51.2	41.7	
10.				24	44.4	24.0	44.0	19.5	
11.				27	55.4	20.4	56.3	16.2	
×				12 27.5	85.5	35.0	89.2	27.8	Bolide
12.				31	12.6	32.6	7.4	23.5	
13.				31	79.6	27.4	82.7	22.4	
14.				34	77.0	46.5	84.3	44.5	
15.				36	46.8	19.8	47.8	15.7	
16.				38	23.0	46.2	25.0	41.0	
17.				39	49.8	47.7	53.5	42.0	
18.				40	51.5	24.2	49.6	18.0	
19.				43	63.5	61.8	77.0	63.6	
20.				45	64.5	42.6	73.4	45.0	
21.				47	36.5	48.7	28.8	48.3	
22.				51	86.0	37.0	92.0	31.6	
23.				54	56.5	36.2	58.3	30.0	
24.				57	67.0	25.0	69.6	18.4	
25.				12 58	103.2	63.3	122.3	60.8	
26.				13 6	32.0	40.8	28.0	35.0	
27.				9	59.0	51.9	69.0	53.4	
28.				20	78.5	55.0	93.2	54.2	
29.	Ivanof	Août	11	12 11	47.1	55.7	48.0	53.0	
30.				43	67.8	62.2	97.1	61.5	
31.				45	56.3	+44.7	67.3	+43.3	

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
32.	Ivanof	Août 11	12^h48^m	90°6	+39°1	36°0	+31°5
33.			54	55.9	38.0	58.6	32.0
34.			55	67.0	57.1	90.7	56.5
35.			56	22.1	39.4	26.8	33.7
36.			12 58	94.5	63.9	120.7	62.0
37.			13 12	26.7	16.7	24.6	10.7
38.			14	70.5	65.6	77.6	68.0
39.			13 20	73.9	+56.8	84.7	+53.3

Carte IX.

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Stratonof	Août 17	10^h20^m	355°5	+44°0	350°5	+38°0
2.			30	56.2	30.0	59.0	22.8
3.			48	79.3	56.8	90.0	57.0
4.			49	42.8	44.2	48.5	37.0
5.			10 54	71.0	60.0	94.4	64.0
6.			11 0	38.0	65.0	59.5	66.7
7.			4	87.0	53.0	90.8	45.0
8.			8	85.0	54.0	84.2	46.0
9.			13	13.7	41.0	2.0	30.0
10.			26	64.6	31.3	71.4	24.2
11.			31	30.0	53.4	22.6	46.5
12.			35	54.1	23.5	57.0	19.0
13.			46	87.0	44.3	95.5	44.8
14.			54	57.8	40.0	63.2	36.3
15.			11 59	84.0	47.8	100.7	49.4
16.			12 20	75.3	51.4	90.0	50.7
17.			21	46.8	58.1	34.2	55.2
18.			25	72.0	38.8	77.2	32.5
19.		Août 20	10 15	27.1	29.1	27.3	21.3
20.			10 36	3.1	54.4	356.9	47.0
21.		Août 21	9 53	48.6	40.4	50.3	35.3
22.			10 5	3.0	43.3	358.8	31.8
23.			10 9	357.5	44.2	355.6	36.8
24.			13	117.6	61.4	129.0	60.3
25.			18	109.5	65.2	134.0	62.7
26.			24	23.3	41.5	17.0	33.0
27.			27	41.6	28.0	41.2	23.5
28.			10 28	72.5	+40.0	74.4	+33.4

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
29.	Stratonof	Août 21	10^h31^m	65°2	+63°4	76°3	+66°0
30.			34	57.5	31.9	57.6	27.0
31.			10 38	27.5	67.9	39.0	64.0
32.			11 6	26.4	39.3	22.8	34.5
33.			20	67.3	49.0	71.8	43.0
34.			31	21.6	50.4	22.8	44.0
35.			43	19.7	49.0	25.0	44.9
36.			11 54	88.7	40.1	90.0	34.8
37.			12 34	79.6	28.7	84.2	22.0
38.			50	89.2	36.8	97.0	35.0
39.			53	73.4	42.4	87.1	41.9
40.			54	53.3	48.9	56.8	52.3
41.			12 57	43.2	53.8	52.7	58.9
42.			13 4	65.7	40.3	69.1	35.7
43.			7	72.5	43.0	73.8	40.0
44.			24	64.8	14.9	64.3	9.6
45.			13 25	78.6	23.8	83.2	16.8
46.		Août 23	10 27	35.0	51.4	29.0	58.5
47.			32	32.0	71.0	27.2	71.8
48.			36	52.0	42.2	54.6	35.0
49.			51	44.0	60.0	61.0	65.8
50.			10 56	19.2	51.0	23.9	44.3
51.			11 21	34.0	68.5	48.1	72.1
52.			12 5	46.9	57.2	50.5	73.2
53.			12 11	87.0	+54.7	95.0	+51.5

Carte X.

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Morine	Août 17	9^h50^m	74°2	+33°9	75°2	+28°9
2.			10 5	74.4	58.8	79.2	54.2
3.			14	60.0	52.0	64.1	48.2
4.			39	72.1	55.0	84.5	49.0
5.			43	63.0	31.7	65.7	27.5
6.			48	19.4	49.5	24.7	46.5
7.			49	48.0	43.4	50.7	38.6
8.			10 55	94.6	65.4	100.0	58.8
9.			11 0	36.1	62.6	54.5	63.8
10.			4	86.5	48.0	89.3	+43.7
×			5	44.0	+19.0	Dans la Cour. Bor. Bolide	

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
11.	Morine	Août 17	11^h 8^m	73°.0	+52°.3	87°.8	+50°.5
12.			13	9.7	41.0	2.0	31.4
13.			14	69.0	48.2	74.4	43.9
14.			21	27.0	57.7	37.5	56.1
15.			47	21.7	19.6	20.0	15.1
16.			11 48	24.0	39.0	21.0	32.7
17.			12 6	44.0	45.3	37.0	47.6
18.			20	26.2	51.4	31.0	45.4
19.			21	56.0	23.6	57.6	21.3
20.			25	34.2	51.0	39.5	45.6
21.			34	54.0	41.0	56.0	37.4
22.			12 40	51.4	30.6	55.7	30.6
23.		Août 21	9 53	49.6	41.0	49.5	36.2
24.			10 9	0.9	45.0	0.7	40.7
25.			18	128.0	63.4	135.7	62.0
26.			24	23.3	41.4	21.1	37.6
27.			31	71.0	62.2	81.0	62.5
28.			34	58.9	32.9	59.9	28.7
29.			10 38	38.0	66.0	49.0	63.7
30.			11 3	17.0	29.0	11.5	24.2
31.			8	78.6	39.4	82.7	38.5
32.			14	59.9	7.8	59.3	5.0
33.			20	63.2	45.0	65.7	41.5
34.			22	45.7	24.0	42.1	18.4
35.			29	9.7	22.3	4.0	19.5
36.			35	87.5	48.7	90.7	44.4
37.			11 57	37.0	52.4	55.0	60.7
38.			12 4	68.4	33.2	69.9	31.5
39.			7	72.2	43.7	74.5	40.4
40.			12 15	2.0	37.4	354.0	34.7
41.		Août 23	10 27	37.7	50.0	33.4	59.3
42.			35	30.8	59.0	41.1	57.9
43.			36	53.5	40.5	52.7	35.0
44.			51	68.0	67.6	93.0	71.5
45.			53	78.1	32.4	75.4	24.7
46.			10 56	24.0	45.6	27.6	38.8
47.			11 18	98.3	56.4	105.6	54.4
48.			24	37.3	23.9	43.0	22.0
49.			34	31.0	24.0	31.8	20.1
50.			11 54	14.7	28.3	13.6	21.4
51.			12 5	49.9	+62.2	57.0	+75.5

Carte XI.

Num.	Poulkovo.			Temps m. Poulk.	Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Ivanof	Août	17	$10^h 14^m$	359°.0	+58°.1	2°.9	+53°.3
2.				20	6.2	41.8	359.8	34.3
3.				49	44.6	48.6	52.0	40.9
4.				10 55	80.0	67.0	88.1	60.9
5.				11 0	31.9	60.2	52.0	60.4
6.				4	77.4	54.4	82.2	47.8
×				11 5	Bolide, durée 7 secondes.			
7.				8	65.0	47.6	85.1	49.5
8.				13	12.0	40.2	1.8	30.2
9.				21	18.4	56.2	33.0	54.5
10.				26	64.7	38.0	69.0	30.3
11.				11 47	15.2	22.1	20.0	15.9
12.				12 8	35.0	39.8	46.5	41.6
13.				21	50.0	57.4	40.8	56.2
14.				22	41.1	52.8	43.3	48.0
15.				25	75.0	40.0	76.4	31.0
16.				12 40	49.0	30.4	55.1	30.3
17.		Août	20	10 15	27.1	32.5	29.3	23.9
18.				19	60.6	65.0	66.4	60.6
19.				10 22	44.4	32.1	50.8	28.2
20.		Août	21	10 9	359.6	48.2	359.6	41.8
21.				18	111.6	63.0	134.0	62.8
22.				24	21.8	43.2	18.5	37.6
23.				27	41.5	36.5	42.0	28.3
24.				31	58.0	57.0	77.2	62.3
25.				32	11.1	40.0	6.0	32.7
26.				10 38	33.4	63.1	46.4	58.6
27.				11 5	87.0	48.4	93.1	41.9
28.				29	11.3	22.4	4.0	21.0
29.				52	41.5	22.1	39.6	17.9
30.				11 57	50.8	54.2	62.9	61.2
31.		Août	23	10 27	37.1	49.9	30.3	58.3
32.				35	36.2	55.2	47.5	53.9
33.				36	51.3	42.5	55.0	35.5
34.				53	73.0	32.2	74.4	28.0
35.				10 56	28.3	39.5	31.9	34.5
36.				11 34	30.0	+27.0	31.3	+21.0

Carte XII.

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.		Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Stratonof	Août	29	$10^h 32^m$	42°5	+50°9	54°5	+48°8
2.				12 13	26.2	72.2	22.0	70.0
3.		Août	31	12 24	45.0	47.8	49.0	40.6
4.				26	73.2	48.0	77.2	48.0
5.				35	29.6	35.0	24.3	29.4
6.				43	46.1	59.0	44.0	65.7
7.				12 52	52.8	50.4	65.5	48.2
8.				13 13	29.2	41.8	35.6	34.7
9.				17	8.1	46.0	354.5	47.4
10.				39	18.0	42.6	46.0	54.5
11.				44	354.6	49.4	339.5	48.2
12.				13 52	54.5	22.3	63.0	25.5
13.	Morine	Août	29	9 58	74.5	51.8	81.7	48.3
14.				10 28	62.7	31.3	64.6	27.4
15.				32	49.9	48.6	53.0	46.0
16.				10 55	73.0	66.3	82.5	63.7
17.				12 21	33.6	55.7	33.6	52.0
18.				13 34	55.4	32.0	57.2	17.8
19.	Ivanof	Août	31	11 57	33.1	64.9	37.0	57.0
20.				12 24	44.9	49.5	47.0	42.0
21.				35	30.7	35.5	26.0	31.0
22.				12 35	75.0	31.5	77.0	25.7
23.				13 17	27.0	36.0	15.2	37.6
24.				39	6.6	36.6	38.0	51.8
25.				13 44	4.0	51.1	342.0	50.0
26.				14 8	29.4	+35.8	22.1	+29.4

Carte XIII.

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.		Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Morine	Sept.	5	$9^h 23^m$	20°8	+51°7	18°0	+48°8
2.				39	62.4	41.5	66.0	39.0
3.				9 46	33.9	57.6	40.4	56.0
4.				10 14	52.3	45.2	55.7	41.1
5.				24	35.1	18.0	35.1	12.1
6.				11 35	27.6	37.0	38.0	39.3
7.				44	53.2	22.9	47.3	19.8
8.				45	14.5	36.0	13.0	27.0
9.				11 47	77.0	+46.7	85.1	+46.5

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.		Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
10.	Morine	Sept.	5	12ʰ 3ᵐ	99°0	+72°0	109°0	+72°4
11.				15	59.3	36.5	61.0	33.6
12.				18	41.1	46.0	32.9	33.4
13.				21	44.1	18.3	39.0	13.6
14.				23	37.0	27.2	39.5	24.0
15.				38	17.0	61.6	12.8	66.5
16.				41	17.8	54.9	20.0	60.6
17.				46	52.8	59.7	70.5	55.0
18.				49	33.2	33.4	48.7	35.3
19.				53	85.3	62.1	113.0	62.3
20.				56	45.0	39.7	43.2	39.0
21.				12 59	47.6	29.9	42.0	27.6
22.				13 3	23.0	51.8	26.0	48.4
23.				7	4.4	38.0	1.9	28.9
24.				16	46.7	55.2	43.5	54.2
25.				13 30	40.3	24.0	38.3	14.9
26.		Sept.	8	10 15	41.8	38.8	39.0	35.1
27.				10 17	19.9	51.5	16.1	49.0
28.				11 14	13.2	33.7	8.7	28.0
29.				24	59.5	52.4	51.2	49.0
30.				11 26	60.1	39.0	59.3	45.7
31.	Ivanof	Sept.	6	9 43	88.0	57.0	90.4	52.8
32.				9 48	109.0	53.3	118.0	51.0
33.				10 4	49.5	46.5	55.3	43.0
34.				7	25.6	40.7	15.0	30.1
35.				15	68.1	57.3	52.6	53.6
36.				10 18	67.5	56.9	70.3	43.4
37.		Sept.	8	11 23	57.7	52.5	53.0	49.0
38.				11 26	63.4	+38.0	61.5	+45.0

Carte XIV.

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.		Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
1.	Lebedef	Sept.	5	11ʰ 7ᵐ	16°8	+38°6	23°0	+44°8
2.				11	67.3	40.3	75.0	38.7
3.				24	65.8	18.2	66.1	15.2
4.				35	37.5	36.5	43.0	36.5
5.				44	53.3	19.4	56.5	15.4
6.				44	49.0	19.3	43.7	15.9
7.				11 48	76.6	+48.1	82.0	+49.5

Num.	Poulkovo.		Temps m. Poulk.		Appar. α	Appar. δ	Dispar. α	Dispar. δ
8.	Lebedef	Sept. 5	12[h]	5[m]	57°8	+29°2	63°6	+32°4
9.				18	31.6	35.0	27.0	25.0
10.				21	47.9	23.1	45.0	20.8
11.				41	14.0	59.6	6.6	61.9
12.				46	72.8	63.4	84.8	58.3
13.				49	35.0	35.8	41.7	36.3
14.				51	34.0	37.2	46.0	40.1
15.				53	75.0	62.3	94.2	61.7
16.			12	56	43.8	39.2	43.1	39.0
17.			13	7	5.0	36.0	6.1	30.5
18.				16	47.8	61.9	43.0	58.2
19.				22	20.1	66.9	20.5	69.0
20.				25	75.9	67.6	95.1	70.6
21.			13	31	75.8	35.0	79.4	32.8
22.	Ivanof	Sept. 5	11	0	117.9	63.0	127.3	56.8
23.				44	51.3	17.0	52.0	13.0
24.				44	53.0	21.1	45.1	17.4
25.			11	47	70.7	47.6	78.3	46.8
26.			12	5	58.2	38.6	69.0	38.5
27.				15	35.0	16.7	33.2	8.6
28.				18	37.0	42.0	32.9	30.5
29.				21	43.9	21.4	42.5	14.5
30.				23	37.3	25.4	40.4	20.6
31.				45	67.7	22.1	68.8	16.5
32.				49	31.7	32.3	44.0	35.0
33.				51	30.3	32.9	46.9	41.3
34.			12	54	70.0	27.4	75.0	22.1
35.			13	7	3.7	36.6	6.1	28.4
36.				16	38.0	59.0	37.7	55.5
37.			13	30	40.4	+22.4	40.0	+15.0

Les cartes de la projection centrale nous ont fourni les points radiants suivants avec leurs coordonnées. Ces radiants sont accompagnés du moment moyen de la carte, exprimé en temps moyen de Greenwich, et des coordonnées du point radiant moyen, qui sont les moyennes arithmétiques des coordonnées de tous les radiants de la carte. Dans la formation de ces moyennes on a pris en considération les poids des radiants séparés *p*.

Carte I.

	Points radiants.	p	α	δ	Temps m. de Greenw.
1	(1, 15)	2	340°5	+ 55°0	
2	(6, 8)	2	349.0	42.5	
3	(3, 14)	2	3.0	57.5	Juillet 24 10ʰ4
4	(9, 23)	2	11.5	42.0	
5	(11, 12)	2	15.5	37.5	$\alpha = 24°0$
6	(2, 19, 20, 24, 26)	5	22.0	52.5	$\delta = +51°8$
7	(5, 10, 21, 25)	4	33.5	48.5	
8	(7, 18)	2	47.0	43.0	
9	(16, 22)	2	50.0	55.0	
10	(4, 13, 17)	3	62.0	+ 76.0	

Carte II.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(4, 21, 53)	3	356°0	+ 44°5	
2	(16, 17, 19, 22, 34, 43, 51)	7	8.5	53.0	Août 2 21ʰ8
3	(5, 6, 10, 11, 14)	5	12.5	54.0	
4	(23, 46)	2	17.0	36.0	$\alpha = 25°4$
5	(24, 25, 29, 37, 47)	5	20.5	74.0	
6	(1, 7, 8, 9, 12, 26, 30, 39, 44)	9	31.0	58.0	$\delta = +51°9$
7	(15, 18, 28)	3	31.0	30.5	
8	(3, 27, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 41, 45, 48, 49, 50)	14	41.5	49.0	
9	(2, 13, 42, 52)	4	49.0	+ 56.0	

Carte III.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(16, 28, 50)	3	7°0	+ 54°0	
2	(1, 6, 21, 27)	4	10.0	58.0	Août 8 10ʰ07
3	(10, 38, 57)	3	14.0	43.0	
4	(32, 34, 46, 51)	4	17.0	49.0	$\alpha = 36°3$
5	(30, 35)	2	23.0	67.0	
6	(19, 29)	2	24.0	55.0	$\delta = +52°7$
7	(23, 26, 33, 45, 49, 52, 56)	7	34.5	53.0	
8	(4, 9, 11, 20, 37, 40)	6	42.0	53.0	
9	(5, 8, 12, 13, 15, 22, 24, 25, 31, 42, 44, 47, 48, 54)	14	42.0	49.0	
10	(2, 7, 14, 41, 43)	5	50.0	56.0	
11	(36, 39, 53, 55)	4	60.0	52.0	
12	(3, 17, 18)	3	76.5	+ 52.0	

Carte IV.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(1, 16, 17)	3	7°5	+ 54.0	
2	(6, 13, 18, 19)	4	20.0	58.5	Août 8 10ʰ6
3	(12, 23)	2	29.0	43.5	$\alpha = 38°9$
4	(5, 10, 14)	3	37.0	52.0	
5	(4, 11, 21)	3	40.0	39.5	$\delta = + 49°3$
6	(7, 9, 15, 20, 22)	5	56.5	56.0	
7	(2, 3, 8)	3	83.0	+ 53.5	

Carte V.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(5, 16)	2	2°0	+ 65°0	Août 9 10ʰ4
2	(8, 15)	2	5.0	40.0	$\alpha = 39°4$
3	(1, 3, 33, 35, 37)	5	33.5	60.5	
4	(4, 26, 29)	3	34.0	55.0	$\delta = + 53°9$
5	(10, 36)	2	37.0	36.0	
6	(20, 25, 34, 38, 40)	5	42.0	56.0	
7	(17, 28, 31)	3	42.2	54.0	
8	(19, 30)	2	43.0	41.0	
9	(2, 7, 13, 18, 22, 27, 32)	7	45.5	57.0	
10	(6, 11, 23, 39)	4	51.0	57.0	
11	(9, 12, 14, 21, 24)	5	55.0	+ 51.0	

Carte VI.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(13, 16, 27)	3	35°0	+ 49°0	
2	(15, 26)	2	38.5	62.5	Août 9 10ʰ2
3	(12, 20, 33)	3	38.5	50.0	$\alpha = 48°3$
4	(1, 8, 21)	3	41.5	55.0	
5	(2, 3, 5, 9, 14, 22, 28, 32)	8	44.0	51.0	$\delta = + 51°8$
6	(7, 29)	2	53.0	31.0	
7	(6, 11, 17, 19, 23, 25)	6	54.0	53.0	
8	(4, 10, 30)	3	58.0	58.0	
9	(18, 24, 31)	3	67.0	+ 48.0	

Carte VII.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(3, 14)	2	1°5	+ 57°5	Août 11 9ʰ7
2	(8, 18)	2	17.5	36.0	$\alpha = 45°2$
3	(4, 22, 24, 32, 50)	5	27.0	61.0	
4	(15, 29, 37)	3	38.0	54.0	$\delta = 54.7$
5	(1, 2, 11, 23, 34, 35)	6	40.5	60.0	
6	(5, 12, 16, 17, 20)	5	46.0	58.0	
7	(44, 47)	2	50.0	+ 43.0	

	Points radiants.	p	α	δ
8	(6, 7, 19, 25, 27, 38, 40, 45, 46, 48, 49, 52)	12	$50^{\circ}.0$	$+58^{\circ}.0$
9	(9, 13, 26, 30, 39)	5	52.0	49.5
10	(21, 31)	2	57.0	48.5
11	(28, 33, 41, 51)	4	59.0	55.0
12	(10, 36, 42, 43)	4	70.0	$+48.0$

Carte VIII.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(3, 22, 35)	3	$3^{\circ}.5$	$+54^{\circ}.0$	
2	(16, 28, 39)	3	21.0	49.0	Août 11 $10^{h}.7$
3	(5, 12, 15)	3	33.5	53.5	
4	(6, 7, 8, 9, 11, 13, 17, 23, 26, 33)	10	43.0	55.5	$\alpha = 43^{\circ}.2$
5	(10, 24, 25, 29, 34, 36, 37)	7	47.5	54.5	$\delta = +53^{\circ}.1$
6	(14, 21, 27, 38)	4	48.0	50.0	
7	(19, 30, 32)	3	62.0	60.0	
8	(1, 4, 18)	3	64.0	49.5	
9	(2, 20, 31)	3	68.5	$+45.0$	

Carte IX.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(20, 23, 35, 45, 50)	5	$9^{\circ}.5$	$+60^{\circ}.0$	
2	(1, 6, 15, 22, 34, 51)	6	18.5	60.0	Août 20 $15^{h}.2$
3	(12, 19)	2	27.0	51.0	$\alpha = 40^{\circ}.2$
4	(31, 33, 48)	3	32.5	68.0	
5	(4, 14, 29, 32, 41, 46)	6	37.0	49.0	$\delta = +54^{\circ}.3$
6	(2, 11, 18, 21, 37, 49, 53)	7	37.5	59.0	
7	(39, 40)	2	45.0	39.0	
8	(3, 5, 10, 16, 25, 52)	6	45.0	47.0	
9	(9, 17, 26, 27, 42)	5	45.0	57.0	
10	(13, 30, 38)	3	57.5	38.0	
11	(24, 28, 43, 44, 47)	5	66.0	54.0	
12	(7, 8, 37)	3	82.0	$+59.0$	

Carte X.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(9, 24)	2	$1^{\circ}.0$	$+50^{\circ}.0$	Août 20 $19^{h}.2$
2	(14, 18, 42, 49)	4	19.0	59.0	
3	(6, 12)	2	19.5	50.0	$\alpha = 43^{\circ}.1$
4	(19, 46, 50)	3	20.0	52.5	
5	(22, 35, 48)	3	24.5	28.0	$\delta = +53^{\circ}.3$
6	(11, 15, 20, 41, 44, 47)	6	38.0	$+49.0$	

	Points radiants.	p	α	δ
7	(5, 7, 37, 38)	4	42°.0	+ 53°.5
8	{3, 4, 13, 23, 27, 28, 29, 33, 39, 45, 51}	11	49.5	60.0
9	(21, 25, 30)	3	51.0	46.5
10	(17, 31, 34)	3	57.0	40.0
11	(1, 2, 10, 26, 36, 43)	6	63.5	65.5
12	(32, 40)	2	68.0	37.0
13	(8, 16)	2	83.0	+ 73.0

Carte XI.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(1, 20, 26)	3	350°.0	+ 67°.0	Août 20 14ʰ.9
2	(7, 11, 28)	3	15.0	23.0	$\alpha = 36°.3$
3	(9, 17, 32, 36)	4	18.5	56.0	
4	(12, 19, 35)	3	29.0	39.0	$\delta = + 52°.6$
5	(2, 5, 14, 23, 33)	5	37.5	60.0	
6	(3, 10, 24, 30)	4	44.5	49.0	
7	(16, 21, 29, 31)	4	49.0	30.0	
8	(6, 18, 22, 25, 27, 34)	6	54.0	67.0	
9	(4, 15)	2	60.0	74.0	
10	(8, 13)	2	62.0	+ 58.0	

Les cartes IX, X, XI donnent les moyennes:

Août 20 15ʰ.7, $\alpha = 39°.7$, $\delta = + 53°.5$.

Carte XII.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(8, 10, 11, 24, 25)	5	23°.5	+ 47°.0	Août 30 10ʰ.2
2	(4, 23)	2	30.0	35.5	$\alpha = 40°.0$
3	(2, 16, 19, 22)	4	34.0	70.0	
4	(3, 13, 17, 20)	4	36.0	58.5	$\delta = + 49°.6$
5	(6, 9, 12)	3	51.0	26.0	
6	(1, 5, 7, 14, 15, 18, 21, 26)	8	52.0	+ 50.0	

Carte XIII.

	Points radiants.	p	α	δ	
1	(14, 23)	2	9°.0	+ 51°.0	Sept 6 17ʰ.0
2	(1, 8, 16, 22)	4	20.0	54.0	
3	(6, 15, 18)	3	28.0	34.0	$\alpha = 44°.2$
4	(3, 27)	2	33.0	58.0	
5	(5, 17)	2	35.5	61.0	$\delta = + 48°.1$
6	(2, 33, 34)	3	40.5	51.0	
7	(10, 12, 19, 32)	4	41.0	46.0	
8	(4, 11, 24, 28)	4	44.0	+ 54.0	

	Points radiants.	p	α	δ
9	(25, 26)	2	46°.5	+44°.0
10	(7, 13, 21, 30, 38)	5	63.0	30.0
11	(9, 20, 36)	3	68.0	46.0
12	(29, 31, 35, 37)	4	87.0	+58.0

Carte XIV.

	Points radiants.	p	α	δ
1	(1, 2, 17, 35)	4	5°.0	+35°.0
2	(12, 19, 22, 36)	4	30.0	69.0
3	(4, 13, 14, 26, 30, 32, 33)	7	30.5	34.0
4	(21, 37)	2	40.5	48.0
5	(9, 25, 27, 28, 34)	5	45.0	47.0
6	(16, 23)	2	46.0	40.0
7	(7, 11, 29)	3	47.0	34.0
8	(5, 6, 8, 10, 24)	5	51.0	22.0
9	(18, 31)	2	52.0	64.0
10	(3, 15, 20)	3	56.5	+60.0

Sept. 5 $10^h.4$
$\alpha = 38°.4$
$\delta = +42°.8$

Les cartes XIII et XIV donnent les moyennes suivantes:

Sept. 6 $1^h.7$, $\alpha = 41°.3$, $\delta = 45°.4$.

En transformant les coordonnées α et δ des points radiants précédents en l et b, on doit corriger l pour la précession (32′). Puis on trouve dans le Nautical Almanac les longitudes du soleil λ pour les moments correspondants, et on calcule les longitudes de l'Apex L. Avec ces données les calculs ultérieurs nous donnent les valeurs θ, ε, ε', b', i, s et V: s est l'angle du rayon vecteur avec la tangente à l'orbite au noeud; V = l'anomalie pour le noeud, comptée positive quand le périhélie est au Nord de l'écliptique; $i = 180° - I$, où I est l'inclinaison de l'orbite selon la désignation de Gauss.

Ainsi on aura:

		l	b	λ	L	θ
Juillet	24.41	44°27′	38°23′	122° 9′	32°31′	75°22′
Août	2.91	45 29	38 5	131 13	41 40	85 8
	8.42	53 27	35 57	136 30	47 1	81 13
	8.44	53 42	32 10	136 32	47 3	79 32
	9.43	56 10	36 20	137 27	47 59	79 3
	9.43	61 21	32 29	137 28	48 0	70 4
	11.40	60 24	35 50	138 25	48 59	74 40
	11.45	58 22	34 46	138 27	49 1	76 49
	20.66	56 9	35 54	148 16	58 56	93 51
	30.43	54 37	32 11	157 42	68 29	110 51
Sept.	6.07	53 53	27 57	164 9	75 1	124 12

ε	ε′	b′	s	V	i
39°55′	66°54′	62°52′	76°.6	+ 26°.9	66°.2
38 15	64 13	63 47	85.6	+ 8.8	64.1
36 27	61 17	60 5	82.3	+ 15.4	61.0
32 47	55 17	53 56	81.4	+ 17.2	54.8
37 7	62 23	60 27	80.2	+ 27.2	62.0
34 50	58 39	53 24	73.1	+ 33.9	57.1
37 23	62 48	59 4	76.4	+ 19.4	62.1
35 51	60 19	57 46	78.6	+ 22.9	59.7
36 0	60 33	60 19	93.4	— 6.7	60.5
34 45	58 31	52 50	107.7	— 35.3	56.8
34 31	58 8	44 37	118.5	— 57.0	53.1

Il faut noter que pour la comète $V = + 27°$.

En combinant ces résultats avec ceux qu'on a obtenus dans mon article «Sur les Perséides en 1892», on trouve:

		i	Poids	V
Juillet	24.50	66°.2	26	+ 27°
	29.40	55.2	42	
Août	3.10	62.0	80	+ 20
	5.00	59.3	42	
	8.43	59.1	80	+ 24
	9.43	59.8	73	
	10.50	65.8	—	
	11.43	61.0	91	+ 20
	14.50	59.8	10	
	20.87	59.6	205	— 11
	25.17	53.4	102	— 21
	30.19	52.2	90	— 39
Sept.	6.07	53.1	75	— 57

Les nombres obtenus pour V n'ont certainement qu'une signification approximative.

En examinant ces nombres on voit:

1) que dans la durée du phénomène la variation des noeuds embrasse 42°;

2) que la variation de i est très prononcée à partir de l'époque vers la fin du phénomène, — elle est moins prononcée avant l'époque.

Les observations à Poulkovo sont si soignées qu'elles laissent découvrir encore un fait très important, savoir que

3) la position du périhélie (moyen) varie assez régulièrement: ce point se déplace dans le sens du mouvement de la comète. Il est à noter que vers le commencement — la position du périhélie (moyen) des météores s'accorde avec la position du périhélie de la comète. Or, nous avons vu ailleurs («Sur

la dispersion des points radiants»... tables des variations des éléments) que dans la somme des tous les passages du météore à mouvement rétrograde auprès de la grosse planète, le mouvement direct du noeud doit prévaloir, et par conséquent dans les Perséides tous les noeuds doivent marcher vers l'Est. La valeur numérique de ce mouvement est d'autant plus grande que le temps de révolution du météore est plus petit. Comme on trouve les noeuds sur l'étendue énorme de 42°, on doit en conclure que les météores (Perséides) ont tous les temps de révolution possibles. Les périodes très grandes paraissent correspondre aux météores du commencement du phénomène et à la position primitive de la comète, laquelle, ayant un temps modique de révolution, à laissé ces météores en arrière, tandis que les noeuds des météores aux petites périodes ont devancé le noeud de la comète. La position de ce noeud n'est pas symétrique par rapport aux noeuds des météores: il paraît être plus rapproché du commencement que de la fin du phénomène.

Pourtant, la question — jusqu'à quelle date dure le phénomène et quand il commence — reste encore ouverte, et l'observation doit être prolongée dans les deux directions.

La continuité du phénomène entre les dates extrêmes confirme l'idée de la variété très grande des périodes et signale en même temps la formation répétée des météores ou leur émission réitérée du corps de la comète.

Le fait de l'existence des émissions pareilles est confirmé par l'observation. On sait que M. Schiaparelli a observé pendant plusieurs jours avant le périhélie, du 30 juillet au 6 août, une queue anomale dont la longueur, dans sa limite inférieure[1]) était de 200 milles lieues géographiques. Cette queue ne se trouvait nullement dans l'orbite de la comète, et sa position dans le plan de cette orbite est très bien représentée par le mouvement hyperbolique des particules émises par la comète; après le périhélie les hyperboles ont dû céder leur place aux ellipses.

Dans la queue anomale de la comète 1844 (Annale de l'obs. de Moscou, 2 série, I, 1) les corpuscules émis sous un certain angle avec le rayon vecteur et se trouvant au bout de cette queue, se mouvaient dans l'orbite elliptique ayant le demi-grand axe $A = 4.4$ et le temps périodique $T =$ 20 ans ....

M. Schiaparelli ajoute à ses observations de la comète 1862 III cette remarque importante: «La rimarchevolissima fase subita dal getto nel giorno 25 agosto (déjà après le passage au périhélie) mostra che il nucleo in quel giorno ejettò dal suo seno una quantità di minuti corpuscoli.»

---

1) Schiaparelli, Osservazioni sulla grande cometa del 1862.

Puis il faut voir les excellents dessins de la comète faits par le P. Secchi et par Winnecke, Schmidt et a. pour se convaincre de la vivacité et de l'intensité des émissions dans cet astre déjà épuisé, et pour agrandir mentalement leur échelle dans le passé.

La position du périhélie moyen de l'essaim a subi un changement encore plus considérable, nommément de 80°, et nos petites tables mentionnées tout à l'heure montrent qu'en effet le mouvement direct du périhélie est une conséquence immédiate des perturbations causées par les grandes planètes. La série ininterrompue de ces variations exige de nouveau la variété presque infinie des temps de révolution.

Enfin, l'inclinaison (son complément à 180°) décroît aussi vers la fin du phénomène dans une proportion plus modique que les autres éléments, car dans les passages du météore par l'écliptique avant et après la planète, la valeur Δi varie de signe et sa valeur numérique positive ne surpasse que de très peu la valeur négative.

Nos petites tables ne sont appropriées qu'aux conclusions approximatives. Pour présenter d'une manière plus précise les variations séculaires des éléments dans différents cas caractéristiques, il faudrait appliquer à cette question, — ce que je me propose de faire un jour, — la méthode de Gauss exposée dans son Mémoire — Determinatio attractionis etc. 1818.

On pourrait faciliter un peu ces calculs pénibles en introduisant quelques simplifications, en admettant par exemple que l'orbite de Jupiter est un cercle etc.

Il est intéressant de soumettre au calcul tous les radiants d'une date quelconque; prenons pour cela tous les points radiants du 24 juillet et du 20 août.

Pour le 24.41 juillet on a (Carte I):

$$\lambda = 122°9', \qquad L = 32°31'.$$

l	b	θ	ε	ε'
16° 6′	55°52′	100°51′	57°26′	94° 1′
11 28	42 29	111 25	46 30	77 22
34 38	49 47	88 13	49 49	82 31
29 28	33 43	94 34	33 50	57 1
34 5	34 42	87 44	34 44	58 29
43 29	39 35	77 3	40 50	68 22
49 27	32 47	65 40	36 27	61 18
57 21	24 23	47 11	34 15	57 42
63 43	35 12	53 43	45 39	76 1
79 30	53 37	61 41	66 8	106 25

b′	l′	s	V	i
78°26′	— 36°9	100°8	— 21°6	94°1
65 17	— 25.9	110.9	— 41.7	76.5
82 19	+ 45.9	88.2	+ 3.5	82.5
56 44	+ 25.5	93.8	— 7.7	56.9
58 25	+ 36.2	88.1	+ 3.9	58.5
64 57	+ 62.0	78.0	+ 24.0	67.9
53 3	+ 69.5	68,8	+ 42.4	59.0
38 19	+ 79.6	54.9	+ 70.1	49.3
51 28	+ 99.7	55.0	+ 70.1	72.9
57 37	+ 90.7	62.9	+ 54.1	71.5

La valeur moyenne de $V = + 20°$.

Pour le 20 août on obtient (Carte XI):

$$\lambda = 148°16', \quad L = 58°56'.$$

l	b	θ	ε	ε′
38°51′	60°37′	100°57′	62°34′	101°26′
23 22	15 17	154 50	38 18	64 18
43 26	43 37	105 40	45 46	76 12
41 48	32 10	115 6	36 1	60 35
58 6	42 19	90 55	42 27	70 57
57 37	30 38	92 13	30 40	51 48
55 7	11 27	108 12	12 4	20 34
71 16	45 57	78 19	47 13	78 29
78 53	54 2	76 6	56 29	92 36
72 34	36 17	72 12	38 26	64 30

b′	l′	s	V	i
74°15′	— 77°8	100°7	— 21°5	101°6
22 32	— 3.1	144.6	—109.3	41.5
69 14	+ 11.2	105.2	— 30.4	75.7
52 5	+ 22.0	111.7	— 43.4	58.1
70 56	+ 56.3	90.9	— 1.7	71.0
51 45	+ 56.1	91.7	— 3.5	51.8
19 30	+ 52.3	96.3	— 12.6	19.6
73 39	+ 103.7	78.6	+ 22.9	78.3
75 52	+ 159.4	76.1	+ 27.8	87.3
59 15	+ 91.6	74.0	+ 32.0	63.4

Ici la valeur moyenne $V = -14°$.

Ces tables nous montrent à quel point les éléments i et π sont différents dans la radiation de la même date. La valeur moyenne de V pour le 24 juillet est $+ 20°$ et pour le 20 août $- 14°$. En portant sur la carte les valeurs des l et b, nous aurons l'idée de l'étendue de l'aire de radiation; pour cela

il faut seulement réduire au grand cercle les arcs de la longitude. Ainsi, on verra que le rayon de l'aire, — y compris les radiants faibles extérieurs, — embrasse plus de 20°. Vers la fin du phénomène les points radiants se présentent moins concentrés et plus dispersés.

Les tangentes aux orbites menées par le point du noeud descendant forment un faisceau, et pour la construction de ces faisceaux on a les coordonnées polaires:

Juillet 24		Août 20	
s	*i*	*s*	*i*
111	77°	145°	42°
101	94	112	58
94	57	105	76
88	83	101	102
88	59	97	20
78	68	92	52
69	59	91	71
63	72	78	78
55	49	76	87
55	41	74	63

Les angles *i* obtus indiquent le mouvement direct.

L'oeil placé dans le noeud verra la divergence des rayons du faisceau. Il est intéressant de matérialiser, pour ainsi dire, ces faisceaux à l'aide des coordonnées présentées ci-dessus. On n'a qu'à enfoncer des aiguilles dans une plaque de liège et leur donner les directions indiquées par les angles *s* et *i*.

Le faisceau existe toujours, à chaque date, ayant presque la même divergence: vers l'époque ses rayons sont plus condensés vers le centre, les autres jours, vers le commencement et la fin du phénomène, ils deviennent plus dispersés.

Dans la formation des météores à l'aide de la seule force dissolvante du soleil, ces corpuscules doivent se disposer le long de l'orbite et dans l'orbite même de la comète génératrice est former ainsi une mince bande, où les orbites des diverses particules ne forment l'une avec l'autre que des angles très petits. Les perturbations de la part des grosses planètes ne pourraient pas faire diverger considérablement ces orbites dans les points de leur anneau.

Donc, si l'on trouve nécessaire d'introduire dans le procès de désintégration un agent nouveau, on n'est nullement forcé d'admettre qu'il n'agit que dans le plan de l'orbite; tout au contraire, car les orbites des météores sont diversement inclinés sur le plan de l'orbite cométaire.

M. le prof. Newton[1]), à qui l'astronomie météorique est bien redevable, trouve nécessaire d'introduire un nouveau agent, mais il admet que cette force doit agir dans le plan de l'orbite de la comète, car autrement, à son avis, les corpuscules de l'essaim seraient dispersés et ne pourraient pas se présenter à nous comme un essaim.

Mais, premièrement, l'essaim peut exister en général, sous des certaines conditions par rapport à j et I, — comme une forme instantanée, se renouvelant périodiquement; puis, dans le cas des Perséides précisément nous n'avons pas un essaim, dans le vrai sens de ce mot, mais des faisceaux des orbites extrêmement différentes sous tous les rapports qui croisent l'orbite de notre planète.

Quant à l'existence des émissions, c'est un fait qui parait être démontré, comme nous l'avons dit, par les phénomènes des queues anomales et des émissions énergiques dans plusieurs comètes.

1) Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. XXXII, 24 nov. 1893.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 1 (СЕНТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Septembre. № 1.)

Nouvelle méthode de préparation des métaux alcalins.

Par **N. Békétoff** avec la collaboration de Mr. **Scherbatscheff.**

(Lu le 27 avril 1894).

La manière de préparer les métaux alcalins par l'action du carbone sur les carbonates, ou l'électrolyse sont peu commodes et donnent des quantités de métal bien au-dessous de la quantité théorique, et la première méthode demande une très haute température. C'est surtout pour la préparation des métaux rares le Rubidium et le Césium que ces méthodes sont défectueuses. Pour parer à ces inconvénients j'ai proposé et j'ai suivi, comme on sait, une toute autre méthode. Je l'ai fondée sur l'action réductrice de l'Aluminium sur les hydrates des métaux alcalins. Cette méthode, étudiée sur l'hydrate de Potassium et appliquée ensuite à la préparation du Rubidium et du Césium, m'a donné d'assez bons résultats, et c'est cette manière de préparer ces métaux qui m'a donné le moyen d'obtenir d'assez grandes quantités de ces métaux pour en faire des études physico-chimiques. La réaction se passe très facilement et se produit à une température modérée, mais cependant la réaction elle-même peut donner seulement la moitié du métal contenu dans l'hydrate, puisque l'autre moitié forme une combinaison avec l'oxyde d'Aluminium formé aux dépens de l'autre moitié d'après l'équation chimique $4\ MHO + Al_2 = Al_2O_3,\ M_2O + M_2 + H_4$. D'un autre côté le mélange de l'hydrate qui attire si énergiquement l'eau, avec l'Aluminium demande beaucoup de soin et de précaution, sans lesquels un excès d'eau d'hydratation peut notablement nuir à la quantité du métal obtenu. C'est pour cette raison que nous avons cherché une nouvelle méthode de préparation de ces métaux. Les belles recherches de Mr. Cl. Winkler sur l'action réductrice du Magnésium, fourni maintenant par l'industrie à très bon marché et dans un grand état de division, nous ont mis sur la voie et nous ont donné l'idée de réduire le métal alcalin de l'aluminate lui-même qui résiste à l'action réductrice de Aluminium employé en excès; c'est ce dont je me suis assuré par une expérience directe. En mélangeant du Magnésium métallique avec l'aluminate de Césium obtenu par ma première méthode de réduction nous avons pu obtenir une nouvelle quantité de métal alcalin. Une expérience préliminaire avec l'aluminate de Potassium nous a démontré la

facilité avec laquelle le Magnésium réduit cette combinaison, en se substituant au métal alcalin dans sa combinaison avec l'Aluminium d'après l'équation Al_2O_3 K_2O + Mg = Al_2O_3 MgO + K_2. Cependant l'aluminate normal Al_2O_3 M_2O est assez difficile à obtenir tout à fait anhydre et il est lui-même assez avide d'eau, et si on emploit un aluminate hydraté la réaction peut devenir très tumultueuse par suite d'un brusque dégagement d'hydrogène à une certaine température, c'est pour cela qu'il nous a paru nécessaire d'ajouter un excès d'oxyde d'Aluminium dans la proportion d'une molécule et demie et par suite on doit ajouter un excès de Magnésium qui réduit une certaine quantité d'Aluminium. Après plusieurs essais nous nous sommes arrêtés définitivement sur cette dernière manière d'opérer qui nous a servi à préparer d'assez grandes quantités de Césium métallique. Le point de départ de la préparation du Césium est l'alun de Césium — on commence à préparer directement l'aluminate en précipitant tout l'acide sulfurique par la baryte; puis on évapore le liquide dans un grand vase en argent, contenu lui-même dans une retorte en cuivre pour le garantir de l'accès de l'acide carbonique; puis on ajoute à la liqueur concentrée de l'hydrate d'Alumine, ou même de l'Aluminium métallique pour former la combinaison Al_2O_3 Cs_2O + ½ (Al_2O_3). On finit par évaporer à sec et à calciner cette combinaison dans une capsule en fer ou en nikkel. Cet aluminate avec excès d'oxyde d'Aluminium est comparativement très peu hydroscopique. Pour l'employer on le mélange avec le Magnésium métallique dans la proportion à peu près équivalente à la quantité d'oxygène contenu dans la combinaison; l'excès du métal réducteur est nécessaire pour absorber l'oxygène des appareils et pour décomposer une petite quantité d'eau qu'on ne peut pas éliminer entièrement et qui donne au commencement de la réaction un dégagement régulier d'hydrogène; cette réaction secondaire, loin de nuire à la préparation du métal alcalin, la favorise, puisque de cette manière tous les appareils se remplissent d'hydrogène et le métal distille du tube métallique (en fer) dans le récipient en verre dans une enceinte non oxydante. En suivant cette méthode et en observant toutes les précautions indiquées nous avons pu obtenir dans une opération une quantité presque théorique de Césium — plus de 30 gr. de Césium en une seule opération. Ayant à notre disposition cette quantité de métal nous avons pu en employer une certaine quantité pour déterminer le poids spécifique du métal. Ce poids spécifique a été déterminé une fois par Mr. Setteler, qui l'a trouvé égal à = 1,88; mais comme la quantité du métal que l'auteur avait employée à cette détermination était très minime (0,6 et 1,1), nous avons cru utile de répéter cette détermination sur une quantité plus forte. La détermination a été faite dans de la vaseline liquide que avait séjourné sur un morceau de Na-

trium métallique. La quantité de métal était de 3,24; le poids spécifique par rapport à la vaseline fut trouvé égal à = 2,85; le poids spécifique de la vaseline égal à = 0,835 et par suite le poids spécifique du Césium métallique par rapport à l'eau devient = 2,366, nombre sensiblement supérieur à celui trouvé par Mr. Setteler, que je considère encore plutôt au-dessous du vrai, parce que notre échantillon du métal contenait des traces de Rubidium qui pouvait certainement seulement abaisser le poids spécifique.

En partant de ce poids spécifique 2,366 on obtient un nombre bien différent pour le volume atomique du Césium métallique; avec l'ancien poids ce nombre était de 75, et avec le nouveau il n'est que de 56, nombre beaucoup plus probable et qui ne présente pas un saut trop brusque des volumes atomiques du Potassium et du Rubidium, avec lesquels le Césium a de si grande analogie. Par suite le rétrécissement du volume pendant la formation des combinaisons de Césium, surtout celle de la combinaison avec l'Iode n'est pas excessivement grand par rapport au rétrécissement de ce même volume pendant la formation de l'Iodure de Potassium.

Cela donne un nouvel appui au principe que j'ai avancé à plusieurs reprises, que le rétrécissement des combinaisons chimiques pendant leur formation est plus ou moins proportionnel à la quantité de chaleur dégagée. Cette quantité de chaleur pour la formation de l'Iodure de Césium est un peu plus grande, d'un dixième à peu près, de celle de la formation de l'Iodure de Potassium et la différence du rétrécissement pour l'Iodure de Césium est un peu plus grande d'après le nouveau poids spécifique de Césium métallique, mais elle était trop excessive d'après le poids ancien.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 1 (СЕНТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Septembre. № 1.)

Variations de la latitude de Poulkovo déduites des observations faites au grand cercle vertical dans les années 1842—49.

Par **A. Ivanof.**

Avec une planche.

(Lu le 27 avril 1894).

Les observations, qu'on fait dans le temps dernier à plusieurs observatoires dans le but spécial de la détermination des variations de la latitude, sont très-importantes à cause de leur exactitude. Mais l'examen des observations anciennes faites, par exemple, dans le but de la formation du catalogue est aussi digne de l'attention des astronomes, parce que ces observations embrassent ordinairement les grands espaces de temps et peuvent donner des résultats très utiles et intéressants.

J'ai déjà exposé dans mon Mémoire récent[1]) les résultats que j'ai obtenus en examinant les observations faites au grand cercle vertical de Poulkovo dans les années 1863—75. Maintenant j'ai examiné les observations faites au même instrument dans les années 1842—49 et je crois qu'il est très-intéressant de publier les résultats que j'ai trouvés.

Les observations dont j'ai fait usage sont publiées dans les III et IV volumes des «Observations de Poulkovo». Toutes ces observations sont faites par un seul observateur, savoir par C. A. F. Peters.

Les observations de l'étoile polaire pendant l'intervalle du temps depuis 1842 jusqu'à 1844 et les observations de sept étoiles faites depuis 1842 jusqu'à 1843 dans le but de la détermination de la parallaxe sont examinées par M. Chandler[2]).

Mais il est intéressant, comme j'ai dit déjà dans mon Mémoire précédent, d'avoir une courbe continue qui présente les variations de la latitude de Poulkovo pendant un intervalle du temps aussi grand que possible. Par cette raison j'ai entrepris aussi l'examen des observations faites pour la formation du Catalogue de 1845.0.

1) Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, T. VII, «Variations de latitude de Poulkovo etc.»

2) Astronomical Journal, № 272.

La formule empirique de M. Chandler[3]) fait voir que la période du phénomène, qui nous intéresse, est égale, pour l'intervalle depuis 1842 jusqu'à 1849, à un an à peu près. Mais si la période annuelle a lieu, on ne peut pas faire usage de la même méthode, que j'ai employée dans mon Mémoire déjà cité.

En effet, on observe une étoile quelconque chaque année dans les même mois. Par conséquent, la valeur calculée de la déclinaison de chaque étoile correspondra à une valeur spéciale de la latitude, et toutes les valeurs observées de la même déclinaison correspondront à une même valeur de la latitude. Mais si on avait les valeurs des déclinaisons correspondantes à une même valeur moyenne de latitude, on pourrait employer la méthode susdite.

Je prends pour telles valeurs des déclinaisons les valeurs données dans le Catalogue de 1865.0.

Cela va sans dire, que j'ai appliqué à ces valeurs des déclinaisons les petites corrections dépendantes des variations périodiques de la latitude d'après ce que j'ai trouvé dans mon article «Variations de la latitude de Poulkovo etc.» Ensuite, j'ai réduit ces déclinaisons à l'époque de 1845.0 et j'ai indroduit encore une correction constante pour toutes les déclinaisons, qui dépend de ce que le calcul des déclinaisons de 1845.0 et 1865.0 est basé sur les valeurs différentes de la latitude.

Il faut remarquer, que les déclinaisons de 1865.0 sont déduites des observations faites par deux observateurs, savoir par M. Gyldén et M. Nyrén, et par conséquent il fallait avoir égard aux différences personnelles de ces observateurs relativement à Peters. Mais je n'ai pas fait cela par les raisons que j'ai fait connaître dans mon Mémoire cité. Avant de commencer les recherches détaillées sur les variations de la latitude, j'ai fait le calcul suivant.

J'ai divisé toutes les étoiles en 24 groupes. J'ai placé dans la première groupe toutes les étoiles, dont les ascensions droites sont renfermées entre 0^h et 1^h, dans la seconde groupe toutes celles, dont les ascensions droites sont renfermées entre 1^h et 2^h et ainsi de suite. Après cela j'ai formé pour chaque étoile les différences suivantes

$$\Delta = \delta_{65} - \delta_{45} \quad \text{pour les passages supérieurs,}$$
$$\Delta = \delta_{45} - \delta_{65} \quad \text{pour les passages inférieurs,}$$

où δ_{45} signifie la déclinaison déduite des observations de 1845.0 et δ_{65} signifie la déclinaison obtenue des observations de 1865.0 de la manière susdite.

Enfin, les différences Δ pour les étoiles de chaque groupe furent combinées à une valeur moyenne.

---

3) Astronomical Journal, № 277.

Ainsi j'ai trouvé la table suivante

α	Δ	Poids.	Nombre des étoiles.	ε
0^h — 1^h	+ 0″.10	94.7	10	± 0″.042
1 — 2	— 0.13	89.0	13	43
2 — 3	— 0.16	72.0	15	48
3 — 4	— 0.05	77.6	18	47
4 — 5	— 0.11	125.4	18	37
5 — 6	— 0.04	99.0	23	41
6 — 7	— 0.03	91.0	11	43
7 — 8	— 0.15	112.7	13	39
8 — 9	— 0.10	76.9	12	47
9 — 10	— 0.30	105.1	11	40
10 — 11	— 0.17	121.2	15	37
11 — 12	— 0.25	147.0	15	34
12 — 13	— 0.07	76.9	12	47
13 — 14	+ 0.08	82.7	11	45
14 — 15	+ 0.17	126.0	18	37
15 — 16	+ 0.09	184.8	22	30
16 — 17	+ 0.10	136.5	17	35
17 — 18	+ 0.06	121.2	17	37
18 — 19	+ 0.05	114.1	15	38
19 — 20	+ 0.17	162.3	16	32
20 — 21	— 0.07	100.9	14	41
21 — 22	— 0.01	89.0	12	43
22 — 23	— 0.10	140.6	19	35
23 — 24	+ 0.09	77.1	11	47

Le poids de chaque différence Δ fut calculé par la formule suivante

$$P = \frac{pmn}{m + n}$$

où m est le nombre des observations d'une étoile dans le Catalogue de 1865.0, n est le nombre des observations de la même étoile dans le Catalogue de 1845.0, p est le poids d'une seule observation. Les valeurs p pour les étoiles différentes sont données dans la table placée sur la 517 page de mon premier Mémoire. Les valeurs ε de l'erreur probable sont calculées par la formule

$$\varepsilon = \frac{\pm 0''.41}{\sqrt{P}}.$$

En formant la table précédente, j'ai exclu l'étoile polaire et les sept étoiles, que Peters a observées dans le but de la détermination de la parallaxe.

On comprend facilement le sens des différences Δ et on voit immédiatement de la table donnée ci-dessus, que la période du phénomène était égale à un an. Ainsi, les recherches plus détaillées sur les variations de la latitude doivent être basées sur les valeurs que j'ai nommées δ_{65}.

En ayant les valeurs δ_{65}, qui correspondent à une valeur moyenne de la latitude, on peut maintenant employer la même méthode, que M. Nyrén a employée dans son Mémoire «Variations de la latitude de Poulkovo etc.»

La table que j'ai obtenue, en faisant usage de cette méthode, est donnée ci-dessous.

Époque.	$\varphi - \varphi_0$	Poids.	Nombre des observ.
1842.207	— 0.″07	205.5	64
268	— 0.17	255.2	81
353	— 0.01	643.7	203
430	— 0.08	252.1	73
474	— 0.13	197.8	59
512	— 0.01	141.3	41
556	0.00	158.3	47
604	+ 0.09	355.0	110
634	+ 0.09	176.9	51
696	+ 0.07	101.9	28
724	+ 0.04	192.4	50
774	+ 0.10	144.4	37
802	+ 0.03	153.4	42
927	— 0.09	151.9	48
1843.041	— 0.09	67.5	18
106	— 0.02	54.1	16
139	— 0.13	85.9	27
179	— 0.16	62.1	17
219	— 0.07	223.7	64
290	0.00	320.5	79
365	0.00	109.2	41
433	— 0.02	43.8	17
475	+ 0.23	87.7	39
518	0.00	44.1	22
693	+ 0.06	70.9	15
727	+ 0.08	164.8	41
772	+ 0.12	80.1	23
817	+ 0.11	40.0	9
863	+ 0.13	41.3	12
950	— 0.03	7.4	2
972	— 0.25	45.7	9
1844.012	— 0.14	8.0	6
111	— 0.05	20.1	19
223	— 0.02	145.3	42
301	— 0.01	50.0	11
344	— 0.06	100.2	30
385	+ 0.23	11.2	4
429	+ 0.16	18.1	7
482	+ 0.41	29.0	11

Époque.	$\varphi - \varphi_0$	Poids.	Nombre des observ.
1844.566	+ 0".25	17.9	7
608	+ 0.22	40.2	16
658	0.00	51.4	29
714	+ 0.14	24.0	10
776	— 0.02	30.9	8
822	— 0.07	38.4	6
911	0.00	134.6	60
1845.020	— 0.07	19.2	7
080	— 0.12	15.3	9
098	— 0.12	49.1	24
186	— 0.22	142.0	60
226	— 0.16	130.7	53
259	— 0.15	139.3	55
305	— 0.16	141.1	63
352	— 0.09	91.6	43
393	— 0.13	69.7	25
434	— 0.06	158.7	77
474	0.00	40.3	18
507	+ 0.43	69.7	28
560	+ 0.20	123.7	48
668	+ 0.04	132.8	57
692	+ 0.24	42.6	18
730	+ 0.30	73.4	30
785	— 0.01	22.5	9
850	+ 0.03	111.0	45
900	— 0.15	6.4	4
965	— 0.10	21.4	11
1846.040	— 0.23	12.3	6
090	— 0.36	9.0	4
201	— 0.12	61.3	32
261	— 0.21	29.2	13
303	— 0.10	61.7	30
355	— 0.36	20.6	13
391	— 0.12	52.8	26
433	— 0.10	28.7	11
482	— 0.14	12.2	5
515	— 0.01	48.7	20
558	+ 0.18	106.1	44
603	+ 0.06	98.5	43
650	+ 0.09	80.8	36
682	+ 0.11	36.1	15
720	+ 0.12	20.8	10
773	+ 0.30	8.6	3
870	+ 0.13	14.1	6
979	+ 0.07	17.0	9

Époque.	$\varphi - \varphi_0$	Poids.	Nombre des observ.
1847.065	$-0''.06$	14.0	8
189	-0.20	42.7	18
223	-0.17	23.1	12
276	-0.26	32.0	13
313	-0.50	7.5	3
376	-0.25	26.1	12
450	-0.04	5.6	2
622	$+0.08$	35.1	16
702	$+0.22$	23.5	12
723	$+0.14$	19.9	10
789	-0.28	23.8	11
840	-0.20	49.6	20
925	-0.01	25.8	11
992	-0.01	30.0	12
1848.105	-0.24	23.0	11
130	-0.30	4.4	3
224	-0.07	66.0	31
245	-0.18	5.9	6
316	-0.12	31.3	16
348	$+0.16$	14.0	6
429	$+0.04$	68.3	29
563	$+0.52$	25.6	10
647	$+0.20$	27.4	11
682	$+0.04$	29.8	12
729	$+0.06$	65.7	32
766	$+0.05$	39.4	17
832	-0.03	37.5	15
890	-0.10	1.8	1
950	-0.26	28.0	11
1849.080	-0.06	14.3	6
100	-0.30	10.3	4
188	-0.04	65.1	33
290	-0.10	16.2	9
342	-0.11	17.2	9
386	$+0.51$	26.8	11
429	$+0.42$	16.7	7
478	$+0.62$	11.1	5
510	$+0.43$	7.5	3

Le poids de la différence $\varphi - \varphi_0$ pour chaque observation séparée a été calculé par la formule

$$P = \frac{pm}{m+1}.$$

En outre, j'ai regardé, pour l'étoile polaire et pour les sept étoiles susdites, les valeurs δ_{45} comme correspondantes à une valeur moyenne de la latitude.

Le nombre total des observations employées ici est 3119.

Les valeurs $\varphi - \varphi_0$ sont, comme on comprend facilement, les différences entre la latitude instantanée et la latitude moyenne.

Il est évident que ces différences varient périodiquement. J'ai présenté ces variations graphiquement sur le dessin ci-joint. Le temps est représenté par l'abscisse, les différences $\varphi - \varphi_0$ par les ordonnées. L'erreur probable est ajoutée pour chaque point. J'ai mené une courbe continue à travers les points notés. En examinant cette courbe de plus près, on voit, que les époques des maxima sont

Maxima.	Intervalles.
1842.70	
	372
43.72	
	299
44.54	
	427
45.71	
	398
46.80	
	336
47.72	
	354
48.69	

On a placé dans la colonne droite les valeurs des périodes, obtenues de la comparaison de deux époques voisines des maxima.

En déterminant les époques des minima, on trouve

Minima.	Intervalles.
1842.33	
	296
43.14	
	376
44.17	
	372
45.19	
	394
46.27	
	387
47.33	
	313
48.19	
	329
49.09	

On obtient en moyenne pour la valeur de la période

358.0 jours.

En déterminant les époques des maxima et des minima par la formule empirique de M. Chandler (Astr. Journ. № 277) et en les comparant avec ceux que j'ai obtenues, on a les tables suivantes

Ivanof — Chandler.

I.	II.
+ 0.03	+ 0.07
+ 0.12	— 0.05
— 0.08	— 0.03
— 0.05	— 0.07
0.00	— 0.03
— 0.13	— 0.02
— 0.03	— 0.13
	— 0.06

La table I se rapporte aux époques des maxima, la table II — aux époques des minima.

On voit, que l'accord est très-satisfaisant.

La courbe dessinée par moi donne les valeurs suivantes de la demi-amplitude

pour les époques des maxima

Ivanof.	Chandler.
0".09	0".13
11	23
33	32
29	30
20	25
18	13
24	04

pour les époques des minima

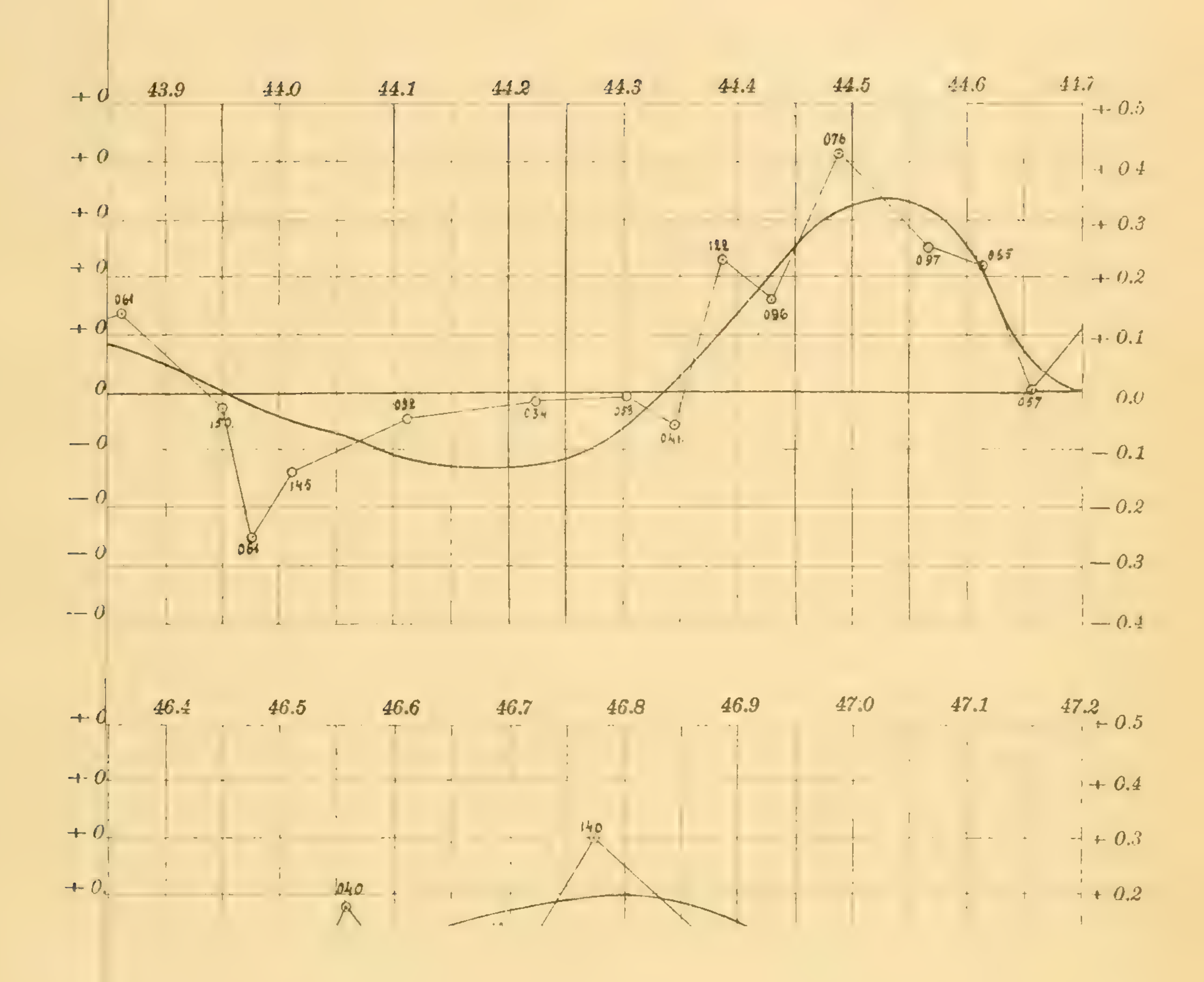
Ivanof.	Chandler.
0".13	0".14
14	17
13	26
19	30
24	27
29	18
15	07
15	06

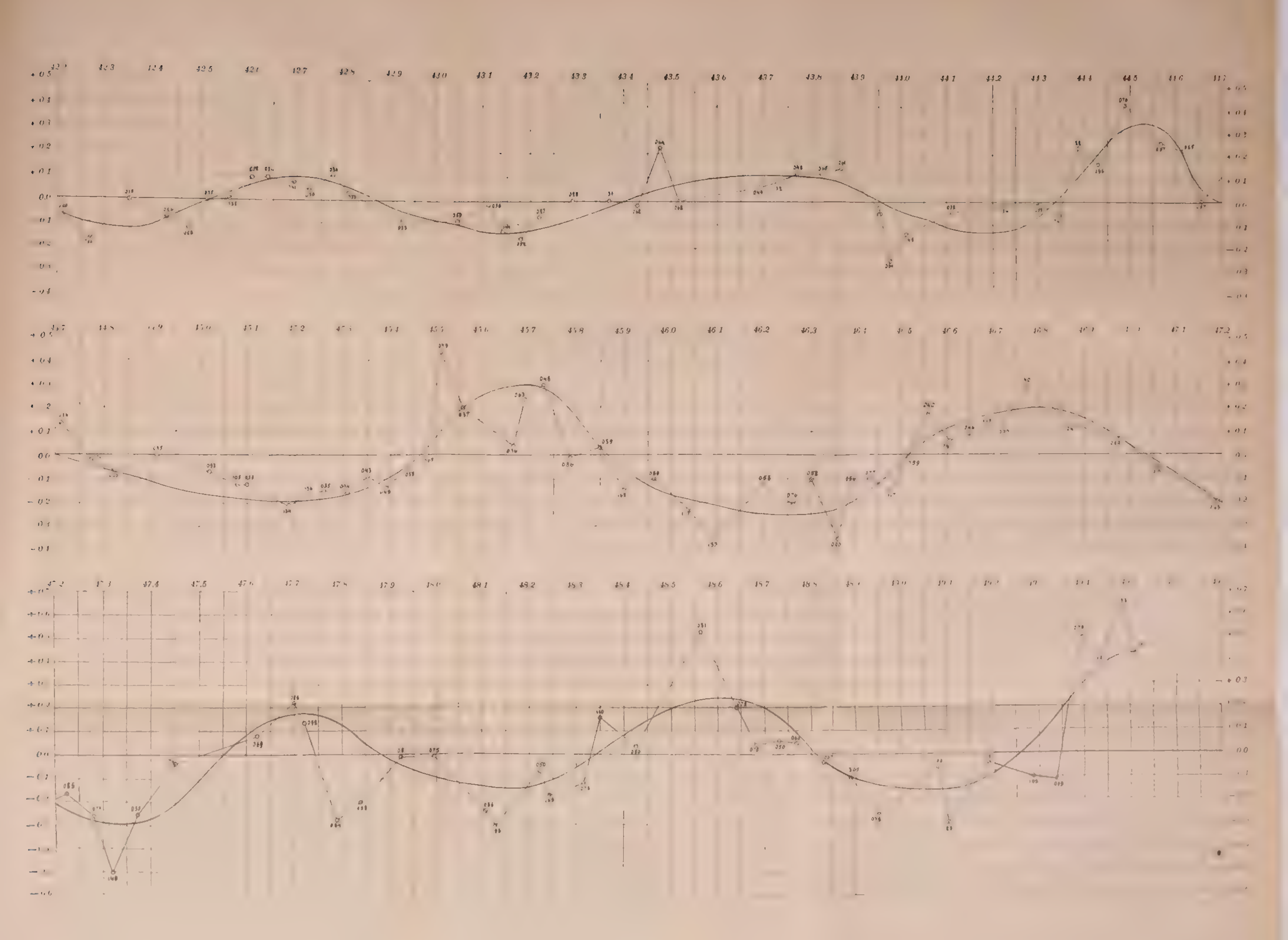
J'ai écrit ici de même les valeurs obtenues par M. Chandler. On voit que ces valeurs s'accordent moins bien que les valeurs des époques. En tout cas, il est évident, que l'amplitude a la plus grande valeur au milieu de l'intervalle considéré.

En considérant le dessin ci-joint, on peut encore remarquer les grandes déviations des différences $\varphi - \varphi_0$ près des époques, où la latitude doit avoir la valeur moyenne. Il est très-probable, que la cause de ces déviations est la réfraction, parce que ces époques correspondent aux saisons le plus chaudes et les plus froides de l'année.

En conclusion je dirai, qu'il est indubitable maintenant, que le mouvement des pôles de l'axe de rotation à la surface du sphéroide terrestre est complexe et que la période de ce phénomène et son amplitude ont des valeurs variables.




43.9
44.0
44.1
44.2
44.3
44.4
44.5
44.6
44.7
+ 0.5
+ 0.4
+ 0.3
+ 0.2
+ 0.1
0.0
— 0.1
— 0.2
— 0.3
— 0.4
46.4
46.5
46.6
46.7
46.8
46.9
47.0
47.1
47.2


+0.5
+0.4
+0.3
+0.2
+0.1
0.0
-0.1
-0.2
-0.3
-0.4
42.3 42.4 42.5 42.7 42.9 43.0 43.1 43.2 43.3 43.4 43.5 43.6 43.7 43.8 43.9 44.0 44.1 44.2 44.3 44.4 44.5 44.6
45.7 45.8 45.9 46.0 46.1 46.2 46.3 46.6 46.8 47.1 47.2
47.4 47.5 47.9 48.1 48.2 48.4 48.5 48.6 48.7

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 1 (СЕНТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Septembre. № 1.)

О проэкціяхъ поверхности вращенія на плоскости, въ которыхъ сохраняются площади, причемъ меридіаны изображаются прямыми а параллели кругами.

Д. А. Граве.

(Читано въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 27-го апрѣля 1894 г.)

Въ настоящей статьѣ мы разсмотримъ задачу: найти всѣ изображенія поверхности вращенія на плоскости, въ которыхъ сохраняются площади, а меридіаны изображаются прямыми, параллели же прямыми или кругами.

Обозначая черезъ v нѣкоторую функцію отъ долготы точки M на поверхности вращенія, а черезъ u нѣкоторую функцію отъ широты той-же точки, мы замѣтимъ, что условіе сохраненія площадей можетъ быть написано въ видѣ:

$$x'_v y'_u - x'_u y'_v = V \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

гдѣ x и y суть координаты точки N, изображающей точку M, а V нѣкоторая функція отъ одного v.

Обратимся сначала къ общему случаю, когда меридіаны изображаются прямыми, огибающими нѣкоторую кривую Σ.

Мы исключаемъ такимъ образомъ случаи: 1) прямыхъ, встрѣчающихся въ одной точкѣ, 2) прямыхъ параллельныхъ. Эти два случая мы разсмотримъ потомъ.

Обозначимъ черезъ v дугу кривой Σ, которой касаются всѣ меридіаны; тогда, обозначая координаты точки касанія черезъ a и b, мы будемъ разсматривать v какъ независимую перемѣнную. Координаты a и b, разсматриваемыя какъ функціи отъ v, удовлетворяютъ, какъ извѣстно, уравненію

$$a'^2 + b'^2 = 1$$

Координаты x, y любой точки N плоскости можно выразить черезъ нѣкоторую функцію ρ отъ двухъ аргументовъ u, v

$$x = a + \rho a' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

$$y = b + \rho b' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Введемъ въ разсмотрѣніе кривизну

$$k = a''b' - b''a'$$

кривой Σ.

Дифференцируя уравненія (2) и (3), получимъ

$$x'_v = a'(1 + \rho'_v) + \rho a'' \quad , \quad y'_v = b'(1 + \rho'_v) + \rho b''$$
$$x'_u = a'\rho'_u \quad , \quad y'_u = b'\rho'_u$$

Подставляя полученныя выраженія частныхъ производныхъ въ уравненіе (1), получимъ

$$\rho\rho'_u(a''b' - a'b'') = V$$

Интегрируя по u, получаемъ

$$\rho^2 k = 2Vu + \sigma$$

гдѣ σ функція одного v, вводимая интегрированіемъ.

Послѣднее уравненіе можно переписать такъ

$$\rho^2\mu = 2u + w \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

гдѣ

$$\mu = \frac{k}{V} \quad , \quad w = \frac{\sigma}{V}$$

Подберемъ функцію ρ, т. е. функціи μ, w такъ, чтобы параллели были прямыя или круги.

Возьмемъ дифференціальное уравненіе

$$3(x'x'' + y'y'')(x'y'' - x''y') - (x'^2 + y'^2)(x'y''' - x'''y') = 0,$$

въ которомъ обозначенныя производныя взяты по буквѣ v; во всемъ дальнѣйшемъ ρ', ρ'', . . . будутъ обозначать производныя по v.

Составимъ выраженіе

$$x'y'' - x''y'$$

$$x' = a'(1 + \rho') + \rho a'' \quad ; \quad y' = b'(1 + \rho') + \rho b''$$
$$x'' = a'\rho'' + a''(1 + 2\rho') + \rho a''' \quad ; \quad y'' = b'\rho'' + b''(1 + 2\rho') + b'''\rho$$

Отсюда

$$x'y'' - x''y' = (a''b' - a'b'')[\rho\rho'' - (1 + \rho')(1 + 2\rho')] -$$
$$- (a'''b' - a'b''')\rho(1 + \rho') - (a'''b'' - a''.b''')\rho^2 =$$
$$= k[\rho\rho'' - (1 + \rho')(1 + 2\rho')] - k'\rho(1 + \rho') - (a'''b'' - b'''a'')\rho^2$$

Легко, какъ извѣстно, выразить $a'''b'' - a''b'''$ черезъ k; получимъ

$$a'''b'' - b'''a'' = k^3 \text{ *)}.$$

*) См. Ch. Hermite. Cours d'Analyse 1873, pag. 157.

Итакъ

$$x'y'' - x''y' = k[\rho\rho'' - (1+\rho')(1+2\rho')] - k'\rho(1+\rho') - k^3\rho^2$$

Изъ полученнаго выраженія можно исключить производныя ρ' и ρ'', дифференцируя уравненіе (4) по v.

$$2\rho\rho'\mu + \rho^2\mu' = w' \quad \text{. . . . . (5)}$$

$$2(\rho'^2 + \rho\rho'')\mu + 4\rho\rho'\mu' + \rho^2\mu'' = w'' \quad \text{. . . (6)}$$

Подставляя выраженіе $2\rho\rho''\mu$ изъ (6) въ $2\mu(x'y'' - x''y')$, получимъ

$$2\mu(x'y'' - x''y') = A_0\rho'^2 + A_1\rho' + A_2 \quad \text{. . . . . (7)}$$

гдѣ

$$A_0 = -6k\mu \quad , \quad A_1 = -6k\mu - 2\rho(k'\mu + 2k\mu')$$

$$A_2 = kw'' - 2k\mu - 2k'\mu\rho - \rho^2(k\mu'' + 2k^3\mu^3)$$

Умножая на $4\rho^2\mu^2$ уравненіе (7), получимъ

$$8\rho^2.\mu^3(x'y'' - x''y') = A_0(2\rho\rho'\mu)^2 + 2\rho\mu A_1(2\rho\rho'\mu) +$$
$$+ 4\rho^2\mu^2 A_2 =$$
$$= A_0(w' - \rho^2\mu')^2 + 2\rho\mu A_1(w' - \rho^2\mu') + 4\rho^2\mu^2 A_2 =$$
$$= 2\mu[M_0\rho^4 + M_1\rho^3 + M_2\rho^2 + M_3\rho + M_4]$$

гдѣ

$$M_0 = k\mu'^2 + 2k'\mu\mu' - 2\mu(k\mu'' + 2\mu k^3)$$

$$M_1 = 6k\mu\mu' - 4k'\mu^2$$

$$M_2 = 6k\mu'w' - 2w'(k'\mu + 2k\mu') + 2\mu(kw'' - 2k\mu)$$

$$M_3 = -6\mu kw' \quad , \quad M_4 = -3kw'^2$$

Итакъ, сокращяя на 2μ, получаемъ

$$4\rho^2\mu^2(x'y'' - y'x'') = M_0\rho^4 + M_1\rho^3 + M_2\rho^2 + M_3\rho + M_4 \quad \text{. . (8)}$$

Очевидно, что

$$x'^2 + y'^2 = \rho'^2 + 2\rho' + 1 + \rho^2k^2$$

Умножая на $4\rho^2\mu^2$, получимъ

$$4\rho^2\mu^2(x'^2 + y'^2) = (2\rho\rho'\mu)^2 + 4\rho\mu(2\rho\rho'\mu) + 4\rho^2\mu^2(1 + \rho^2k^2) =$$
$$= (w' - \rho^2\mu')^2 + 4\rho\mu(w' - \rho^2\mu') + 4\rho^2\mu^2(1 + \rho^2k^2) =$$
$$= P_0\rho^4 + P_1\rho^3 + P_2\rho^2 + P_3\rho + P_4 \quad \text{. . . . . (9)}$$

гдѣ

$$P_0 = \mu'^2 + 4\mu^2 k^2,\ P_1 = -4\mu\mu',\ P_2 = -2\mu' w' + 4\mu^2,$$
$$P_3 = 4\mu w',\ P_4 = w'^2.$$

Остается составить выраженія для $x'x'' + y'y''$ и $x'y''' - y'x'''$

Дифференцируя, получаемъ

$$8\rho^2\mu^2(x'x'' + y'y'') = P_0'\rho^4 + P_1'\rho^3 + P_2'\rho^2 + P_3'\rho + P'_4 + $$
$$+ [4\rho^3 P_0 + 3\rho^2 P_1 + 2\rho P_2 + P_3]\rho' -$$
$$- 4\mu(x'^2 + y'^2)[2\rho\rho'\mu + 2\rho^2\mu'] =$$
$$= P_0'\rho^4 + P_1'\rho^3 + \ldots + [4\rho^3 P_0 + \ldots]\rho' - 4\mu(x'^2 + y'^2)[w' + \rho^2\mu']$$

Умножая на $2\rho^2\mu$, получаемъ

$$16\rho^4\mu^3(x'x'' + y'y'') = 2\mu\rho^2[P_0'\rho^4 + P_1'\rho^3 + P_2'\rho^2 + P_3'\rho + P_4'] +$$
$$+ 2\mu\rho\rho'[4\rho^4 P_0 + 3\rho^3 P_1 + 2\rho^2 P_2 + \rho P_3] -$$
$$- 2(w' + \rho^2\mu')[P_0\rho^4 + P_1\rho^3 + P_2\rho^2 + P_3\rho + P_4]$$

Подставляя вмѣсто $2\mu\rho\rho'$ его выраженіе изъ (5), получимъ

$$16\rho^4\mu^3(x'x'' + y'y'') = R_0\rho^6 + R_1\rho^5 + R_2\rho^4 + R_3\rho^3 + R_4\rho^2 +$$
$$+ R_5\rho + R_6$$

гдѣ

$$R_0 = 2\mu P_0' - 6\mu' P_0 \quad ; \quad R_3 = 2\mu P_3' - 3\mu' P_3 + w' P_1$$
$$R_1 = 2\mu P_1' - 5\mu' P_1 \quad ; \quad R_4 = 2\mu P_4' - 2\mu' P_4$$
$$R_2 = 2\mu P_2' - 4\mu' P_2 + 2w' P_0; \quad R_5 = w' P_3,\ R_6 = -2w' P_4$$

Остается вычислить $x'y''' - x'''y'$. —

Дифференцируя уравненіе (8), получимъ

$$4\rho^2\mu^2(x'y''' - x'''y') = M_0'\rho^4 + M_1'\rho^3 + M_2'\rho^2 + M_3'\rho + M_4' +$$
$$+ \rho'[4M_0\rho^3 + 3M_1\rho^2 + 2M_2\rho + M_3] -$$
$$- 4\mu(x'y'' - y'x'')[2\rho\rho'\mu + 2\rho^2\mu'] =$$
$$= M_0'\rho^4 + \ldots + \rho'[4M_0\rho^3 + \ldots] - 4\mu(x'y'' - y'x'')(w' + \rho^2\cdot\mu')$$

Умножая на $2\rho^2\mu$, получимъ

$$8\rho^4\mu^3(x'y''' - x'''y') = N_0\rho^6 + N_1\rho^5 + N_2\rho^4 + N_3\rho^3 + N_4\rho^2 + N_5\rho + N_6$$

гдѣ

$$N_0 = 2\mu M_0' - 6\mu' M_0 \quad ; \quad N_3 = 2\mu M_3' - 3\mu' M_3 + w' M_1$$
$$N_1 = 2\mu M_1' - 5\mu' M_1 \quad ; \quad N_4 = 2\mu M_4' - 2\mu' M_4$$
$$N_2 = 2\mu M_2' - 4\mu' M_2 + 2w' M_0 \quad ; \quad N_5 = -w' M_3;\ N_6 = -2w' M_4$$

Уравненіе

$$3(x'x'' + y'y'')(x'y'' - x''y') - (x'^2 + y'^2)(x'y''' - x'''y') = 0$$

обращается въ слѣдующее

$$3[R_0\rho^6 + R_1\rho^5 + \ldots + R_6].[M_0\rho^4 + M_1\rho^3 + \ldots + M_4] -$$
$$- 2[P_0\rho^4 + P_1\rho^3 + \ldots + P_4].[N_0\rho^6 + N_1\rho^5 + \ldots + N_6] = 0$$

Раскрывая скобки, получимъ уравненіе

$$\mathfrak{M}_0\rho^{10} + \mathfrak{M}_1\rho^9 + \ldots + \mathfrak{M}_9\rho + \mathfrak{M}_{10} = 0$$

Для рѣшенія задачи остается приравнять нулю всѣ коэффиціенты $\mathfrak{M}_0$, $\mathfrak{M}_1, \ldots \mathfrak{M}_{10}$. —

Уравненіе $\mathfrak{M}_{10} = 0$ имѣетъ видъ $3R_6M_4 - 2P_4N_6 = 0$, или

$$-3kw'^5 = 0.$$

По смыслу задачи k не можетъ равняться нулю, слѣдовательно, $w' = 0$, откуда $w = \text{const}$.

Вся выкладка упрощается, ибо получается

$$M_3 = M_4 = P_3 = P_4 = 0$$

и, слѣдовательно,

$$R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 0.\ N_3 = N_4 = N_5 = N_6 = 0$$

Отсюда наше уравненіе получаетъ видъ

$$3[R_0\rho^2 + R_1\rho + R_2][M_0\rho^2 + M_1\rho + M_2] -$$
$$- 2[P_0\rho^2 + P_1\rho + P_2][N_0\rho^2 + N_1\rho + N_2] = 0$$

Приравнивая нулю коэффиціенты этого уравненія, получаемъ слѣдующую систему уравненій

$$3R_0M_0 - 2N_0P_0 = 0$$
$$3(R_1M_0 + M_1R_0) - 2(P_0N_1 + P_1N_0) = 0$$
$$3(M_0R_2 + M_1R_1 + M_2R_0) - 2(P_0N_2 + P_1N_1 + P_2N_0) = 0$$
$$3(M_1R_2 + M_2R_1) - 2(P_1N_2 + P_2N_1) = 0$$
$$3M_2R_2 - 2P_2N_2 = 0$$

Разсмотримъ послѣднее уравненіе. Если $w' = 0$, то

$$M_2 = -4k\mu^2,\ P_2 = 4\mu^2,\ N_2 = -4k'\mu^3,\ R_2 = 0$$

отсюда

$$3M_2R_2 - 2P_2N_2 = 32k'\mu^5 = 0$$

По условіямъ вопроса μ не равно нулю, слѣдовательно,

$$k' = 0$$

Кривизна k кривой Σ должна быть постоянна и, слѣдовательно, кривая обращается въ кругъ.

Для опредѣленія функціи μ получимъ систему

$$3\,R_0 M_0 - N_0 P_0 = 0$$

$$3\,(R_1 M_0 + M_1 R_0) - 2\,(P_0 N_1 + P_1 N_0) = 0$$

$$3\,(R_1 M_1 + M_2 R_0) - 2\,(P_1 N_1 + P_2 N_0) = 0$$

гдѣ

$$M_0 = k\,[\mu'^2 - 2\,\mu\mu'' - 4\,k^2\mu^2]; \quad P_0 = \mu'^2 + 4\,k^2\mu^2$$

$$M_1 = 6\,k\,\mu\mu' \quad ; \quad P_1 = -4\,\mu\mu'$$

$$M_2 = -4\,k\mu^2 \quad ; \quad P_2 = 4\,\mu^2$$

$$N_0 = 8\,k^3\mu^2\mu' + 2\,k\,[\mu'(2\,\mu\mu'' - 3\,\mu'^2) - \mu\,(2\,\mu\mu'' - 3\,\mu'^2)']$$

$$N_1 = 6\,k\,\mu\,[2\,\mu\mu'' - 3\,\mu'^2]$$

$$R_0 = 2\,\mu'(2\,\mu\mu'' - 3\,\mu'^2) - 8\,k^2\mu^2\mu'$$

$$R_1 = -4\,\mu\,(2\,\mu\mu'' - 3\,\mu'^2)$$

Исключая R_0 и N_0, мы получимъ уравненіе

$$\begin{vmatrix} M_0 \;, & P_0 \;, & 0 \\ M_1 \;, & P_1 \;, & 3\,R_1 M_0 - 2\,P_0 N_1 \\ M_2 \;, & P_2 \;, & 3\,R_1 M_1 - 2\,P_1 N_1 \end{vmatrix} = 0$$

Раскрывая, получаемъ

$$(2\,\mu\mu'' - 3\,\mu'^2)\,[\,(\mu'^2 - 2\,\mu\mu'')^2 + 4\,k^2\mu^2\mu'^2] = 0$$

Множитель $(\mu'^2 - 2\,\mu\mu'')^2 + 4\,k^2\mu^2\mu'^2$ даетъ $\mu' = 0$. Если-же

$$2\;\mu\mu'' - 3\,\mu'^2 = 0, \text{ то } R_1 = o,\; N_1 = 0\,,\; N_0 = 8\,k^3\mu^2\mu'.$$

Уравненіе $3\,R_0 M_2 - 2\,N_0 P_2 = 0$ даетъ $32\,k^3\mu^2\mu' = 0$, т. е. $\mu' = 0$.

Если $N_0 = R_0 = o$, то $3\,R_1 M_1 - 2\,P_1 N_1 = o$ или

$$-24\,k\,\mu^2\mu'(2\,\mu\mu'' - 3\,\mu'^2) = 0,$$

откуда $\mu' = 0$.

Итакъ, убѣждаемся, что $\mu = \text{const}$.

Получаемъ для параллелей систему концентрическихъ круговъ, а меридіаны касаются одной изъ параллелей.

Въ случаѣ параллелей прямыхъ мы приходимъ къ противорѣчію, такъ что проэкцій не существуетъ. Обращаемся теперь къ случаю, когда кривая Σ обращается въ точку, черезъ которую проходятъ всѣ меридіаны.

Возьмемъ точку встрѣчи меридіановъ за начало координатъ, тогда меридіаны выражаются уравненіемъ

$$y = ax \quad \dots\dots\dots\dots\dots \quad (10)$$

гдѣ a есть нѣкоторая функція отъ одного v

Дифференцируя уравненіе (10), получимъ

$$y'_v = a'x + ax'_v, \quad y'_u = ax'_u$$

отсюда уравненіе

$$x'_u y'_v - x'_v y'_u = 1$$

даетъ

$$x'_u (a'x + ax'_v) - x'_v ax'_u = 1$$

сокращая и интегрируя по u, получимъ

$$\frac{a'}{2} x^2 = u + w \quad \dots\dots\dots\dots\dots \quad (11)$$

гдѣ w новая функція отъ одного v, вводимая интегрированіемъ.

Будемъ подъ знаками x', y', x'', y'', ... разумѣть производныя по v, тогда найдемъ выраженія

$$x'y'' - x''y', \quad x'^2 + y'^2$$

$$x'y'' - x''y' = a''xx' + 2a'x'^2 - a'xx''$$

$$x'^2 + y'^2 = (1 + a^2)x'^2 + 2aa'xx' + a'^2x^2$$

Производныя x', x'' можно исключить, дифференцируя уравненіе (11)

$$a'xx' + \frac{a''}{2} x^2 = w' \quad \dots\dots\dots\dots\dots \quad (12)$$

$$a'xx'' + a'x'^2 + 2a''xx' + \frac{a'''}{2} x^2 = w'' \quad \dots\dots\dots \quad (13)$$

Получаемъ окончательно

$$a'x^2(x'y'' - x''y') = M_0x^4 + M_1x^2 + M_2 \quad \dots\dots \quad (14)$$

гдѣ

$$M_0 = \frac{1}{4}(2a'a''' - 3a''^2), M_1 = -w''a', M_2 = 3w'^2$$

$$a'^2x^2(x'^2 + y'^2) = P_0x^4 + P_1x^2 + P_2 \quad \dots\dots\dots \quad (15)$$

гдѣ

$$P_0 = a'^2(a'^2 - aa'') + \frac{a''^2}{4}(1 + a^2)$$

$$P_1 = [2aa'^2 - a''(1 + a^2)]w', P_2 = (1 + a^2)w'^2$$

Дифференцируя уравненія (14) и (15), мы получаемъ

$$a'^2 x^4 (x' y''' - x''' y') = N_0 x^6 + N_1 x^4 + N_2 x^2 + N_3 \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

гдѣ

$$N_0 = a' M_0' - 2 a'' M_0 \quad ; \quad N_2 = a' M_2'$$

$$N_1 = a' M_1' - a'' M_1 + 2 w' M_0 \quad ; \quad N_3 = -2 w' M_2$$

$$2 a'^3 x^4 (x' x'' + y' y'') = R_0 x^6 + R_1 x^4 + R_2 x^2 + R_3 \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

гдѣ

$$R_0 = a' P_0' - 3 a'' P_0 \quad ; \quad R_2 = a' P_2' - a'' P_2$$

$$R_1 = a' P_1' - 2 a'' P_1 + 2 w' P_0 \quad ; \quad R_3 = -2 w' P_2$$

Обозначая x^2 черезъ z, получимъ уравненіе для опредѣленія картъ

$$3 [R_0 z^3 + R_1 z^2 + R_2 z + R_3] [M_0 z^2 + M_1 z + M_2] -$$
$$- 2 [N_0 z^3 + N_1 z^2 + N_2 z + N_3] [P_0 z^2 + P_1 z + P_2] = 0 \quad . \quad . \quad (18)$$

Подставляя $z = 0$, получаемъ

$$3 R_3 M_2 - 2 N_3 P_2 = 6 w'^5 (1 + a^2) = 0$$

Отсюда

$$w' = 0$$

$$M_1 = M_2 = 0, \quad P_1 = P_2 = 0$$

$$N_1 = N_2 = N_3 = R_1 = R_2 = R_3 = 0$$

Уравненіе (18) обращается въ слѣдующее

$$3 R_0 M_0 - 2 N_0 P_0 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

Подставляя выраженія R_0 и N_0, получимъ

$$3 [a' P' - 3 a'' P] M - 2 P [a' M' - 2 a'' M] = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

гдѣ

$$P = 4 P_0 = a''^2 + (a a'' - 2 a'^2)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

$$M = 4 M_0 = 2 a' a''' - 3 a''^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

Уравненіе (20), служащее для опредѣленія функціи a, есть обыкновенное дифференціальное уравненіе четвертаго порядка. Не смотря на кажущуюся сложность этого уравненія, интегрированіе совершается до конца.

Въ самомъ дѣлѣ, уравненіе (20) можетъ быть переписано такъ

$$a' . [3 P' M - 2 P M'] = 5 a'' M P$$

Функціи a' и P не могутъ равняться нулю, что очевидно по условіямъ вопроса и на основаніи выраженія (21)

$M = 0$ даетъ карты съ прямыми параллелями. Произведя приличныя выкладки, легко убѣдиться, что параллели изображаются прямыми, параллельными между собой.

Обращаемся къ общему случаю. Раздѣляя на $a' PM$, получимъ

$$\frac{3P'}{P} - \frac{2M'}{M} = \frac{5a''}{a'}$$

Интегрируя, получаемъ

$$M = c\frac{P^{3/2}}{a'^{5/2}} \quad \dots\dots\dots\dots\dots (23)$$

гдѣ c нѣкоторая постоянная величина

Обозначая

$$a'' = \xi,\ aa'' - 2a'^2 = \eta$$

получимъ

$$P = \xi^2 + \eta^2,\ M = \frac{\xi^2}{a'}\left(\frac{\eta}{\xi}\right)'$$

Обозначая $\frac{\eta}{\xi} = \rho$, получимъ $P = \xi^2(1 + \rho^2)$; отсюда уравненіе (23) обращается въ слѣдующее

$$\frac{\xi^2}{a'}\rho' = \frac{\xi^3(1+\rho^2)^{3/2}}{a'^{5/2}}\, c$$

Откуда

$$\frac{\rho'}{(1+\rho^2)^{3/2}} = \frac{\xi c}{a'^{3/2}} = c\,\frac{a''}{a'^{3/2}}$$

Обозначая $\frac{1}{\sqrt{a'}} = p$, получимъ

$$\frac{\rho'}{(1+\rho^2)^{3/2}} = c_1 p'$$

гдѣ

$$c_1 = -2c,$$

интегрируя, получимъ

$$\frac{\rho}{\sqrt{1+\rho^2}} = c_1 p + c_2,$$

Отсюда

$$\rho = \frac{c_1 p + c_2}{\sqrt{1-(c_1 p + c_2)^2}}$$

Для удобства положимъ

$$c_2 = -\alpha c_1,\ c_1 = \frac{1}{\nu},$$

гдѣ α и ν новыя постоянныя

$$\rho = \frac{p-\alpha}{\sqrt{\nu^2-(p-\alpha)^2}} \quad \dots\dots\dots\dots (24)$$

Обозначимъ $\frac{a'}{a^2} = q$, тогда $q' = \frac{aa''-2a'^2}{a^3} = \frac{\eta}{a^3}$, отсюда $\eta = q'a^3$; подставляя въ уравненіе (24), получимъ

$$\frac{q'a^3}{\xi} = \frac{p-\alpha}{\sqrt{\nu^2-(p-\alpha)^2}} \quad \dots\dots\dots\dots (25)$$

но $\xi = a''$, а $p^2 = \frac{1}{a'}$, отсюда $2pp' = -\frac{a''}{a'^2}$, $\xi = -2pp'a'^2$; подставляя въ уравненіе (25), получимъ

$$\frac{q'a^3}{-2pp'a'^2} = \frac{p-\alpha}{\sqrt{\nu^2-(p-\alpha)^2}}$$

или

$$\frac{(p-\alpha)p'}{\sqrt{\nu^2-(p-\alpha)^2}} = -\frac{1}{2}\frac{q'a^3}{a'^{3/2}}, = -\frac{1}{2}\frac{q'}{\left(\frac{a'}{a^2}\right)^{3/2}} = -\frac{1}{2}\cdot\frac{q'}{q^{3/2}}$$

Интегрируя, получаемъ

$$\frac{1}{\sqrt{q}} = \beta - \sqrt{\nu^2-(p-\alpha)^2}, \text{ но } a'p^2 = 1,$$

слѣдовательно $1 = qp^2a^2$, или $\frac{1}{\sqrt{q}} = pa$, отсюда получаемъ систему

$$\left.\begin{aligned}(ap-\beta)^2 + (p-\alpha)^2 &= \nu^2\\ a'p^2 &= 1\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (26)$$

Исключая p изъ системы (26), получаемъ для a выраженіе въ квадратурахъ.

Въ самомъ дѣлѣ, изъ перваго уравненія получаемъ

$$p^2 = 2\left(\frac{a\beta+\alpha}{a^2+1}\right)^2 - \frac{\beta^2+\alpha^2-\nu^2}{a^2+1} + 2\frac{a\beta+\alpha}{(a^2+1)^2}\Delta$$

гдѣ

$$\Delta = \sqrt{a^2(\nu^2-\alpha^2)+2\alpha\beta a+\nu^2-\beta^2}$$

Отсюда окончательно

$$v + b = 2\int\left[\frac{a\beta+\alpha}{a^2+1}\right]^2 da + (\nu^2-\alpha^2-\beta^2)\operatorname{arctg} a +$$

$$+ 2\int\frac{(a\beta+\alpha)\Delta}{(a^2+1)^2}da \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (27)$$

гдѣ b послѣдняя (четвертая) постоянная величина.

Квадратуры (27) берутся, какъ очевидно, въ конечномъ видѣ.

Чтобы выразить проще окончательную зависимость между a и v, лучше ввести новую перемѣнную ω.

Въ самомъ дѣлѣ, къ системѣ (26) прибавимъ еще уравненіе

$$p = \alpha + \nu\operatorname{Cos}\omega \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (28)$$

тогда

$$ap = \beta + \nu\operatorname{Sin}\omega \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (29)$$

такъ что искомая функція a выражается просто черезъ ω

$$a = \frac{\beta+\nu\operatorname{Sin}\omega}{\alpha+\nu\operatorname{Cos}\omega} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (30)$$

Дифференцируя уравненіе (28), получимъ

$$p' = -\nu \operatorname{Sin} \omega \omega',$$

подобнымъ же образомъ, дифференцируя (29), получимъ

$$a' p + a p' = \nu \operatorname{Cos} \omega \omega'$$

Умножая на p и принимая въ соображеніе, что $a' p^2 = 1$, получимъ

$$1 = p \nu \operatorname{Cos} \omega \omega' - a p p'$$

но на основаніи (28) и (29) получимъ

$$1 = \nu [\operatorname{Cos} \omega (\alpha + \nu \operatorname{Cos} \omega) + \operatorname{Sin} \omega (\beta + \nu \operatorname{Sin} \omega)] \omega'$$

откуда, интегрируя, получимъ

$$v + b = \nu (\alpha \operatorname{Sin} \omega - \beta \operatorname{Cos} \omega + \nu \omega) \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (31)$$

Черезъ исключеніе изъ уравненій (30) и (31) функціи ω, получается уравненіе (29).

Получаются проэкціи, въ которыхъ центры параллелей лежатъ на прямой, проходящей черезъ начало координатъ.

Остается еще два слова сказать о случаѣ, когда меридіаны прямыя параллельныя.

Пусть меридіаны будутъ параллельны оси x-овъ, тогда

$$y = a \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (32)$$

гдѣ a функція отъ одного v, такъ что $y'_v = a', y_u' = 0$

Основное уравненіе $x'_u y'_v - x'_v y'_u = 1$ въ этомъ случаѣ обращается въ такое $a' x'_u = 1$, откуда, интегрируя по u, получимъ

$$a' x = u + w \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (33)$$

гдѣ w новая функція отъ v.

Если параллели прямыя, то должно быть

$$x' y'' - x'' y' = x' a'' - x'' a' = 0.$$

Дифференцируя по v уравненіе (33), получимъ

$$a'' x + a' x' = w' \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (34)$$

$$a''' x + 2 a'' x' + a' x'' = w'' \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (35)$$

Исключая производныя x' и x'' при помощи уравненій (34) и (35), получимъ окончательно

$$x [a' a''' - 3 a''^2] + 3 a'' w' - w'' a' = 0.$$

Откуда

$$a' a''' - 3 a''^2 = o \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (36)$$

$$3 a'' w' - w'' a' = o \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (37)$$

Надо разсмотрѣть два случая $a''=0$ и a'' не $=0$. Если $a''=0$, $w''=0$, получаются карты съ параллельными параллелями.

Въ случаѣ a'' не $=0$, уравненіе (36) простымъ способомъ интегрированія даетъ функцію a, по этой же функціи опредѣляется функція w изъ уравненія (37). Получаются карты, у которыхъ параллели встрѣчаются въ одной точкѣ. Эти карты мы уже разсматривали, ибо меридіаны и параллели можно мѣнять ролями.

Обращаемся наконецъ къ случаю круговъ. Для рѣшенія этой задачи поступимъ иначе.

Пусть уравненіе параллелей будетъ

$$y=b+\sqrt{\rho^2-(x-a)^2}$$

гдѣ a, b, ρ суть функціи отъ одного u, а x функція отъ одного v, если предположимъ, что меридіаны суть прямыя параллельныя оси y-овъ, тогда, интегрируя уравненіе $x_u'y_v'-x_v'y_u'=1$, получимъ

$$\int y_u'\,dx=U-v$$

гдѣ U нѣкоторая функція отъ u, вводимая интегрированіемъ по v, а y_u' частная производная въ предположеніи x постояннаго, т. е.

$$y_u'=b'+\frac{\rho\rho'+(x-a)a'}{\sqrt{\rho^2-(x-a)^2}}$$

Подставляя, получимъ

$$b'x+\int\frac{\rho\rho'+(x-a)a'}{\sqrt{\rho^2-(x-a)^2}}\,dx=U-v$$

Дифференцируя по u, получимъ

$$b''x-a''\sqrt{\rho^2-(x-a)^2}-a'\frac{\rho\rho'+(x-a)a'}{\sqrt{\rho^2-(x-a)^2}}+(\rho\rho')'\arcsin\frac{x-a}{\rho}+$$
$$+\rho\rho'\frac{\left(\frac{x-a}{\rho}\right)'}{\sqrt{1-\left(\frac{x-a}{\rho}\right)^2}}=U'$$

Этому уравненію можно удовлетворить не иначе, какъ полагая

$$\rho\rho''+\rho'^2=0$$

тогда получимъ

$$b''x-U'-a''\sqrt{\rho^2-(x-a)^2}=\frac{2a'\rho\rho'+(x-a)(a'^2+\rho'^2)}{\sqrt{\rho^2-(x-a)^2}}$$

Освобождаясь отъ радикаловъ, получимъ

$$(b''x-U')^2[\rho^2-(x-a)^2]=\left\{\begin{matrix}a''[\rho^2-(x-a)^2]+2a'\rho\rho'+\\ +(x-a)(\rho'^2+a'^2)\end{matrix}\right\}^2$$

Приравнивая нулю коэффиціентъ при x^4, получаемъ

$$a''^2 + b''^2 = 0$$

откуда

$$a'' = 0,\ b'' = 0$$

Уравненіе упрощается

$$U'^2 [\rho^2 - (x - a)^2] = [2 a' \rho \rho' + (x - a)(\rho'^2 + a'^2)]^2$$

Приравнивая нулю коэффиціентъ при x^2, получаемъ

$$U'^2 + [\rho'^2 + a'^2]^2 = 0$$

откуда

$$\rho' = 0,\ a' = 0,\ U' = 0$$

Получаются проэкціи, у которыхъ параллели круги съ постояннымъ радіусомъ, центры которыхъ лежатъ на прямой, параллельной оси y-овъ.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 1 (СЕНТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Septembre. № 1.)

Comparaison de la Double-toise N de l'Observatoire de Poulkovo avec le Mètre international.

Par **A. Sokoloff.**

(Lu le 11 mai 1894).

A la fin de l'année 1893, le Bureau international des Poids et Mesures, à Sèvres, a déterminé, à la demande de M. le Directeur de l'Observatoire de Poulkovo, le rapport au Mètre international de l'étalon normal N employé dans les opérations géodésiques russes. Le procédé de cette détermination, faite pendant mon séjour à Paris, par M. Guillaume, Adjoint du Bureau, avec ma collaboration, est décrit dans le Certificat qui se trouve ci-après. Je crois opportun de donner ici quelques renseignements sur l'emploi antérieur des étalons déposés à l'Observatoire de Poulkovo, dans les opérations géodésiques, aussi que de mettre en regard quelques résultats des comparaisons de ces étalons avec ceux de l'étranger.

La Double-toise N, à bouts, fut construite en 1827, à Iurief (Dorpat), et y étalonnée en 1828 d'après la Toise de Pérou, par l'intermédiaire d'une toise de Fortin envoyée de Paris avec un certificat de l'année 1821, dans lequel Arago en attesta la juste longueur. Ainsi fixé, N servit d'étalon module pour les comparaisons ultérieures, soit directement, soit par l'intermédiaire des copies. Ces comparaisons étaient produites à Poulkovo, surtout dans les années 1850—1852, quand on rapporta à N presque toutes les unités linéaires employées à la mesure des bases en Russie, aussi que plusieurs unités russes et étrangères.

L'étalon N a accompagné trois fois les règles employées à la mesure des bases directement aux endroits où l'opération devait se faire, savoir, pour la mesure de la base de St. Simonis en Esthonie, 1827, et pour la mesure des deux bases en Finlande, d'Elimä et d'Uleaborg, en 1844 et 1845. Depuis N n'a pas été éloigné de l'Observatoire de Poulkovo, jusqu'à l'envoi à Sèvres et de retour en 1893. Nous allons énumérer les étalons directement employés pour comparer les règles de mesure dans les trois grandes opérations géodésiques russes, savoir, dans la mesure de l'Arc du méridien et des Arcs du $47\frac{1}{2}$-ième et du 52-ième parallèles.

1) L'étalon normal N a servi à la mesure des bases de l'Arc du méridien mentionnées ci-dessus.

2) L'échelle du sajène de Tenner, T, à traits, a été déterminée, par rapport à N à deux reprises, en 1828 (Dorpat) et en 1852 (Poulkovo). La dernière de ces comparaisons, faite par des moyens supérieurs et admise pour définitive, diffère de la première de $18^{\mu}.7$. T a été employé à la mesure des trois bases de l'Arc du méridien: de Ponedeli, 1820, d'Ossownitza, 1827, et de Staro-Konstantinowka, 1838, et des deux bases de l'Arc du 52-ième parallèle: de Varsovie, 1846, et de Tchenstockowo, 1848.

3) La copie R de N construite et étalonnée à Poulkovo en 1847 et 1848, a été employée à la mesure d'une base, Romankautzi, 1848, de l'Arc du méridien et à la mesure d'une base, de Berislave, 1850, de l'Arc du $47\frac{1}{2}$-ième parallèle. R ayant souffert un changement en 1848, on l'a étalonné de nouveau en 1852, par l'intermédiaire de la copie P de N, c'est pourquoi on a employé, pour le calcul des dites deux bases, les deux longueurs de R

$$\left.\begin{aligned} R &= 1728.01991 \text{ lignes} \\ R' &= 1727.99355 \end{aligned}\right\} \text{ à } 16^{\circ}.25 \text{ C.}$$

qui diffèrent l'une de l'autre de 60^{μ}.

4) La copie P de N confectionnée en 1850 à Poulkovo et y étalonnée à deux reprises en 1850 et 1852, à été employée à la mesure des trois bases de l'Arc du méridien: d'Alten, 1850, d'Öfver-Tornea, 1851, et de Taschbunar, 1852, et à la mesure des deux bases de l'Arc du $47\frac{1}{2}$-ième parallèle, de Novotcherkask, 1853, et d'Astrakhan, 1856. Après le retour de cette copie à Poulkovo en 1861, elle fut trouvée un peu raccourcie, ce qui fut constaté à Poulkovo encore en 1867, après le retour de P de Southampton, où on l'avait envoyé pour la comparaison avec d'autres unités linéaires. Accompagné par une autre copie Q, P a été envoyé chez M. Clarke (Southampton) pour la seconde fois en 1867 et à Berlin en 1877, pour les comparaisons, dont les résultats nous citerons plus bas[1]).

5) La copie R' désignée dans les Записки В. Т. О., XLVII par N, a servi encore à la comparaison des règles pendant la mesure des cinq bases de l'Arc du 52-ième parallèle: de Rogatchef, 1862, d'Eletz, 1863, de Volsk,

1) Pendant la mesure de la dernière base de l'Arc du $47\frac{1}{2}$-ième parallèle (1856), on comparait les règles avec les copies P et R', mais dans le calcul de la base on n'a pris en considération que la comparaison avec P, à cause de l'inexactitude des lectures des thermomètres de R' (Записки, XXII). Si nous admettons que P et R' avaient la même température pendant cette comparaison, comme cela eut lieu pour d'autres règles, la différence $P-R'$ sera presque la même qu'en 1852, c'est pourquoi il est probable que le raccourcissement de P s'est opéré après la mesure de cette base et n'a point influencé sur le calcul de l'Arc du $47\frac{1}{2}$-ième parallèle.

1863, de Bousoulouk, 1863, et d'Orsk, 1863. La copie R' a été comparée après la mesure des bases, en 1863, à Poulkovo, avec la copie *P*, pour laquelle on a pris dans le calcul de cet Arc la longueur obtenue par M. Clarke en 1865 (Записки В. Т. О., XLVII). Cette longueur de *P* est plus grande de 17$^{\mu}$ environ que celle qui lui doit être attribuée d'après les comparaisons avec l'étalon normal *N* faites à Poulkovo en 1861 et 1867. Cette petite différence de $\frac{1}{230000}$ n'a aucune importance, d'autant plus que la mesure de cet Arc, en conséquence du projet même concernant la partie géodésique russe de cette entreprise, ne pouvait procurer qu'une exactitude modérée (Записки, XLVII, 3—5).

Il s'ensuit de ce qui précède que tous les étalons employés dans la mesure des trois Arcs ont été rapportés à l'étalon *N*, soit directement, soit par l'intermédiaire de la copie *P*. Dans le calcul de l'Arc du méridien, toutes les longueurs sont rapportées à *N* et exprimées en toises d'après la comparaison entre la toise de Fortin et *N* faite à Dorpat en 1828 (*Arc du méridien de 25° 20'*...). La même longueur de *N* est adoptée dans le calcul de l'Arc du $47\frac{1}{2}$-ième parallèle; les résultats du calcul sont exprimées en mètres d'après la relation.

$$1 \text{ toise} = 1.949036\ m, \text{ pour } 16^{\circ}.25\ C;\ \lg = 0.28981988$$

(Записки, L). Pour le calcul de l'Arc du 52-ième parallèle on a employé le résultat de la comparaison R' avec *P* faite en 1863 et la résultat de la première comparaison de *P* faite par M. Clarke à Southampton en 1865; les résultats du calcul sont exprimés en mètres d'après la relation que nous venons de citer (Записки XLVII).

Nous voyons que, pour réduire les mesures géodésiques faites en Russie, au système métrique, il suffit de savoir le rapport au mètre de l'étalon normal *N*. La comparaison faite à Dorpat en 1828 donne la longueur de cet étalon en lignes de la Toise de Pérou. Or, il existe actuellement deux rapports de cette Toise au mètre, savoir, le rapport ancien, légal, et le rapport au Mètre international; en outre, le résultat du dernier étalonnage de la toise connue sous le nom de la Toise de Bessel ne concorde pas avec ces deux rapports; donc, la comparaison de Dorpat n'est point suffisante pour déterminer le rapport de *N* au mètre.

La Toise de Pèrou, construite en 1735, est entaillée aux deux bouts et porte, dans le prolongement des entailles, deux points; elle comprend ainsi deux étalons, une Toise à bouts et une Toise à point. La première Toise fut employée lors de la mesure du degré sous l'équateur et abandonnée depuis pour être remplacée par la Toise à bouts. En 1766, cette règle fut déclarée étalon des mesures de longueur françaises et en 1795 elle servit de point

de départ dans la détermination du mètre et la construction du premier étalon du système métrique, du Mètre des Archives. Cet étalon, à bouts, fut ajusté aussi bien qu'il était possible d'après son rapport légal avec la toise. Le Mètre reconnu en 1889 comme étalon prototype du système métrique international et déposé au Bureau international des Poids et Mesures, présente la reproduction aussi exacte que possible de l'étalon des Archives par une règle à traits.

Le rapport *légal* de la Toise de Pérou à 16°. 25 C. au Mètre à 0° est

$$T = 1.9490366\ m.\ (\textit{Annuaire du Bureau des longitudes}).$$

M. Benoît, Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, a trouvé pour ce rapport 1.949093 en 1887 et 1.949087 en 1891, en moyenne

$$T = 1.949090\,\text{m}.$$

La discordance des deux déterminations vient principalement de ce que la Toise de Pérou n'est point susceptible de se prêter aux mesures de haute précision. Le rapport de la Toise de Pérou au Mètre international diffère donc du rapport légal de $53^{\mu}.4$.

La comparaison d'Arago et Zartmann a donné pour la Toise de Bessel une longueur plus courte de $0^{L}.0008 = 1^{\mu}.8$ que celle de la Toise de Pérou, c'est pourquoi il en résulterait pour la longueur de la Toise de Bessel à 16°. 25 C., d'après le rapport *légal*,

$$T_B = 1.9490348\,\text{m}.,$$

et d'après le rapport *au mètre international*,

$$T_B = 1.9490882\,\text{m}.$$

Or les études nombreux et très soigneux de M. Benoît ont conduit, pour cette Toise, à la valeur

$$T_B = 1.949061\,\text{m}.$$

qui est très probablement exacte à un ou deux microns près et qui diffère de la valeur généralement acceptée, fixée d'après le rapport légal, de $26^{\mu}.2$.

Après ces observations sur le rappart au mètre de la Toise de Pérou et celle de Bessel, nous mettons en regard les différentes comparaisons qui permettent de déterminer la valeur métrique de l'étalon N.

La toise employée pour étalonner la Double-toise N à Iurief (Dorpat) en 1828 a été construite par Fortin presqu'au même temps (1821) que la Toise de Bessel (1823). Dans le certificat de la toise envoyée à Iurief

Arago dit: «Les deux toises (Toise de Pérou et celle de Fortin) m'ont paru parfaitement égales; le comparateur dont je me suis servi m'auroit fait connoitre une différence de la deuxcentième partie d'un millimètre». Dans la série de neuf comparaisons de N avec la toise de Fortin en 1828, les différences s'élèvent à 17^{μ} et l'erreur probable du résultat des comparaisons est égale à $\pm 1^{\mu}.6$. On voit de là que l'erreur de cette détermination de la Double-toise N par rapport à la Toise de Pérou peut s'élever plus qu'à 10^{μ}. D'après cette comparaison, à 16.25 C.

$$N = 1728{,}01249 \text{ lignes,}$$

ou

$$N = 3898101^{\mu}, \text{ d'après le rapport } \textit{légal}$$

et

$$N = 3898208^{\mu} \text{ d'après, le rapport } \textit{au mètre international.}$$

Les deux groupes de déterminations de N faites au Bureau international des Poids et Mesures en 1893, diffèrent l'une de l'autre, comme on le voit dans le certificat, par le degré d'exactitude de l'ajustement des pièces de contact, le deuxième groupe étant fait plus soigneusement que le premier. Si on détermine les longueurs de N au moyen de chacune des seize séries, en se servant de longueurs moyennes des abouts, on recevra, après la réduction à 7°.20 C.,

	Premier groupe.	Deuxième groupe.
	3897 782$^{\mu}$.4	3897 757.5
	762.3	753.9
	761.6	749.8
	757.4	753.4
	777.2	764.4
	788.9	762.6
	756.8	759.1
	745.2	768.2
Moyenne	3897 766.5	3897 758.6
Erreur prob.	$\pm$ 3.5	$\pm$ 1.5

En prenant le poids de la première moyenne pour unité, le poids de la deuxième sera près de 5. Avec ces poids on reçoit la moyenne générale

$$N = 3897760^{\mu}, \text{ à } 7^{\circ}.20 \text{ C.}$$

ce qui est le résultat définitif du Certificat. L'erreur probable de ce résultat est comprise entre $\pm 2^{\mu}$ et $\pm 3^{\mu}$. Après la réduction à 16°.25 C., on a

$$\mathbf{N = 3898162^{\mu}}.$$

Cette nouvelle valeur est plus grande de $61^{\mu} = \frac{1}{64000}$ que la première des deux valeurs métriques calculées d'après la comparaison ancienne, et

plus petite de $46^{\mu} = \frac{1}{84000}$ que la deuxième. Ces relations s'accordent très bien avec celles pour la Toise de Bessel, $\frac{1}{74000}$ et $\frac{1}{72000}$.

Nous allons voir jusqu'à quel point cette corrélation remarquable entre la Double-toise N et la Toise de Bessel se trouve confirmée par les résultats des meilleures comparaisons antérieures.

1) La comparaison faite à Poulkovo en 1852 entre N et la copie T_{10} de la Toise de Bessel, a donné (voir *Arc du méridien*, LXXIII № 10)

$$T_B = 863{,}99933 \text{ lignes, à } 16.25\ C.$$

d'où, au moyen de la valeur nouvelle métrique de la Toise de Bessel, on a

$$N = 2\ T_B + 0.0138 \text{ ligne} = 3898153^{\mu}$$

ce qui diffère du résultat trouvé au Bureau international seulement de $9^{\mu} = \frac{1}{400000}$.

2) On aura les résultats encore plus concordants au moyen des comparaisons de M. Clarke, à Southampton, où, du nombre des unités comparées, se trouvaient les copies P et Q de N et les copies T_{10} et T_{11} de la Toise de Bessel. Il faut remarquer par rapport à la copie P, que les centres de courbure de ses surfaces terminales se trouvent plus haut de 0.025 pouce que les axes des cylindres terminaux. M. Clarke a déterminé le maximum de la longueur de P en 1865 et répété l'opération en 1868 pour obtenir la longueur entre les centres des disques terminaux, étant informé que c'est cette longueur qu'on avait déterminée à Poulkovo (voir les *Results of the Comparisons of the Standards of Length*, 1873).

Voici les résultats des comparaisons des copies P et Q à Poulkovo et à Southampton

Poulkovo.	$P-N$, à 16°25 C.
1850	— 0.01699 ligne
1852	— 0.01831
1861	— 0.02557
1867	— 0.02430

	$Q-N$, à 16°25 C.
1850	— 0.03844
1867	— 0.03883

Southampton. Copie P rapportée à l'Ordnance Toise T_0, à 16°25 C.

	$P - 2\ T_0$	
1865, maximum de la longueur	— 320.48 millioniémes du yard	= — 0.1299 ligne
1868/9, les axes des cylindres de P et de l'appareil de contact ont la même hauteur	— 323.90 »	= — 0.1313 »
» maximum de la longueur	— 317.59 »	= — 0.1287 »
» distance entre les centres des disques terminaux	— 326.27 »	= — 0.1323 »

Copie Q rapportée à T_0

$Q - 2\,T_0$

1868/9	— 360.00 millionièmes du yard	= — 0.1459 ligne
1871	— 355.74 »	= — 0.1442 »

Il me semble que le comparateur employé à Poulkovo doit donner pour P la longueur plus grande que la distance entre les centres des disques terminaux, parce que la convexité du bout fixe de ce comparateur est très faible. Pour cette raison, nous adopterons, dans le calcul suivant, pour la valeur de P de Southampton la moyenne des deux derniers nombres de M. Clarke. Nous employerons la moyenne des deux valeurs de P trouvées à Poulkovo en 1861 et 1867, aussi que les moyennes des résultats trouvés pour Q à Poulkovo et à Southampton. Pour les copies T_{10} et T_{11} les comparaisons de M. Clarke donnent

$$T_{10} - T_0 = -0.0626 \text{ ligne} \qquad T_{11} - T_0 = -0.0634 \text{ ligne}$$

d'où, au moyen des réductions $T_{10} - T_B = -0.0007$ ligne et $T_{11} - T_B = -0.0010$ ligne, on a

$$T_0 = T_B + 0.0619 \text{ ligne}$$
$$T_0 = T_B + 0.0624$$

en moyenne $2\,T_0 = 2\,T_B + 0.1243$

Avec ces nombres, on trouve les valeurs

$$N = P + 0.0249 \text{ ligne} = 3898164^{\mu}$$
$$N = Q + 0.0386 = 3898165^{\mu}$$

qui diffèrent très peu du résultat de la nouvelle comparaison.

3) Il faut mentionner encore la comparaison des copies P et Q avec la copie de la Toise de Bessel T_9 au Bureau impérial des Poids et Mesures de Berlin en 1877, qui fournit le résultat moins concordant que les précédents. Voici les résultats de cette comparaison

$$P = 2\,T_9 - 49^{\mu}.0, \quad Q = 2\,T_9 - 77^{\mu}.7, \quad \text{à } 16^{\circ}.25\text{ C.}$$

d'où, en se servant des mêmes longueurs de P et Q pour Poulkovo, que nous avons employées plus haut, et de l'équation $T_B - T_9 = -6^{\mu}$, donnée par M. Benoît, on trouve

$$N = P + 0.0249 \text{ ligne} = 3898141^{\mu}$$
$$N = Q + 0.0386 = 3898144$$

et en moyenne

$$N = 3898143^{\mu}$$

longueur qui s'écarte de 19^{μ} du résultat du Bureau international. Le Procès-verbal de cette comparaison y indique une cause d'erreur, qui vient de

la supposition que l'épaisseur des deux lamelles de verre superposées est égale à la somme de leurs épaisseurs, ensuite de quoi les longueurs de P et Q devaient être trouvées plus courtes qu'il n'en fallait; pour des lamelles bien travaillées, cet erreur est moins que 0.001 ligne ou $2^{\mu}.3$. Aussi la discordance des résultats trouvés à Sévres et à Berlin peut être évaluée à 17^{μ} environ $= \frac{1}{230000}$.

Nous avons, d'après ce qui précède, les longueurs suivantes de la Double-toise N à 16°.25 C, exprimées en fonction du Mètre prototype international à 0°.

N(= 1728.01249 lignes de la Toise de Pérou, 1828) = **3.898162** *m.*, 1893, Bureau international
3.898153 *m.*, 1852, Poulkovo
3.898164 *m.*, 1869, Southampton
3.898143 *m.* ($+ 2^{\mu}$?), 1877, Berlin.

D'après ces nombres, il se peut que le résultat du Bureau international est plus grand de quelques microns que la longueur vraie de l'étalon, mais cette erreur, en cas qu'elle existe, pratiquement est sans aucune importance. Il n'est pas aisé à dire, combien de difficultés présenterait le désir d'atteindre dans la détermination de N à une précision plus élevée, vu que les faces terminales de l'étalon ont des taches de rouille, et en outre, la comparaison des unités à bouts avec celles à traits réclame toujours de complications plus ou moins dangereuses. Nous considérons le résultat trouvé au Bureau international comme tout-à-fait suffisant pour réduire les mesures géodésiques antérieures. Dans les opérations à venir, de haute précision, il faudrait se servir des étalons à traits.

Le résultat trouvé pour l'étalon N au Bureau international des Poids et Mesures présente un intérêt particulier au point de vue de la géodésie internationale: le rapport de la toise au mètre est pour l'étalon N le même que pour la Toise de Bessel.

Avant le transport de l'étalon N de Poulkovo à Sèvres et après le retour il a été comparé avec la copie R' par M. Wittram avec ma collaboration. Les résultats trouvés, comparés avec ceux des comparaisons anterieures, montrent que l'étalon n'avait subi par le transport aucun changement appréciable.

Le tableau suivant donne les résultats des comparaisons entre les étalons N, P et R.

$N - R$

+ 16°.25 C — 0.00742 ligne, 1847, *Arc du méridien*

	$N-R'$		
16°25 C	+ 0.01894	ligne,	1852, *Arc du méridien*
12.31 »	+ 0.0185	»	1884, Wagner
16.84 »	+ 0.0215	»	1888, Wittram,
17.28 »	+ 0.0197	»	1890, »
16.11 »	+ 0.0234	»	1893, Wittram et Sokoloff
8.18 »	+ 0.0207	»	1894, » »
17.97 »	+ 0.0208	»	1894, » »
	$N-P$		
16.25 C	+ 0.01809	ligne,	1850/52, *Arc du méridien*
	$N-(P)$		
16.25 C	+ 0.02557	ligne,	1861, Wagner, Döllen
16.25	+ 0.02430	»	1867, Wagner et Kortazzi
	$(P)-R'$		
15.35	— 00840	ligne,	1863, Записки В. Т. О. XLVII.

D'après l'*Arc du méridien*, les coefficients de dilatation des étalons N, P et R sont respectivement

$$10^{-6}\times 11,394, \qquad 10^{-6}\times 11,253 \text{ et } 10^{-6}\times 11,253.$$

BUREAU INTERNATIONAL
des
POIDS ET MESURES.
Pavillon de Breteuil, Sèvres (S.-et-O.)
23 décembre 1893.

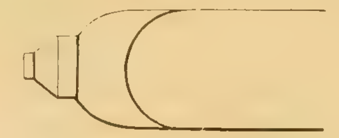
CERTIFICAT

de la Double-Toise en fer, appartenant à l'Observatoire de Poulkovo, *reçue* le 10 novembre 1893, avec demande de M. Brédikhine, Directeur de l'Observatoire de Poulkovo, d'en déterminer l'équation.

Description.

La Double-Toise est formée d'une forte barre en fer, à section quadrangulaire, prolongée par des cylindres de 15,4 millimètres de diamètre sur 6,0 millimètres de hauteur, suivis de troncs de cône qui aboutissent à de petits cylindres de 6,1 millimètres de diamètre et 2,5 millimètres de hauteur. La surface terminale de ces cylindres, légèrement arrondie, présente de

petites excavations peu profondes, dues apparemment à d'anciennes taches de rouille.



La Règle est enfermée dans une boîte en bois peinte en blanc, dans laquelle elle est supportée par des pièces en laiton, le tout conformément à la description donnée par F. G. W. Struve dans son ouvrage «Arc du Méridien de 25° 20′ entre le Danube et la Mer Glaciale», tome I, pages 36 et suivantes (planches XXII, XXIII et XXIV).

La boîte porte sur son couvercle l'inscription:

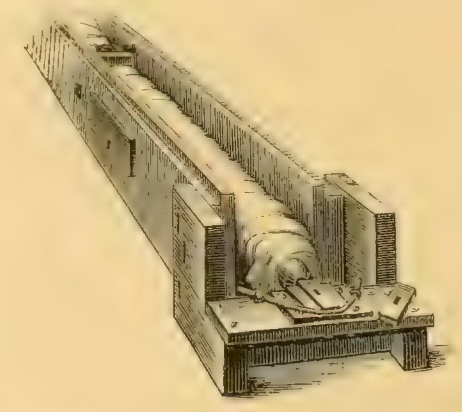
$$N = 1728{,}01249 \text{ pri } 13° \text{ R.}$$

Une tige de fer, vissé sur la Règle, traverse le couvercle. Cette tige et le couvercle ont été enlevés pour les comparaisons, mais la Règle a été laissée sur ses supports, et placée, avec sa caisse, dans le comparateur géodésique du Bureau international.

Etude.

L'étude de la Règle a été faite par M. Ch.-Ed. Guillaume, Adjoint du Bureau international des Poids et Mesures, avec la collaboration de M. Alexis Sokoloff, Vice-Directeur de l'Observatoire de Poulkovo. Toutes les observations ont été faites en double par les deux observateurs.

Méthode de Comparaison. Pour effectuer les comparaisons on a monté, sur la boîte de la Règle, des équerres en bois munies de coulisses situées dans le prolongement de la Règle. Dans ces coulisses on plaçait des abouts



en laiton, nickelés, portant une division en demi-millimètres; ces abouts, arrondis à une extrémité, étaient pressés contre la Règle par des fils de

caoutchouc tendus[1]). Avant chaque série de mesures, on amenait les abouts en arrière, et on les laissait frapper doucement contre la Règle, pour s'assurer du contact. Les abouts, ajoutés à la Règle, complétaient une longueur de 4 mètres.

On a pris comme terme de comparaison, la Règle géodésique en fer du Service géographique de l'Armée française, déterminée peu de temps auparavant par un étalonnage direct.

Les mesures ont été faites avec deux paires d'abouts, portant respectivement les numéros 1 et 5, 2 et 6. Les abouts ont été déterminés pendant les mesures, par comparaisons avec l'intervalle [798.900] de la Règle normale du Bureau international, faites par déplacement longitudinal dans le Comparateur universel du Bureau.

Les comparaisons, avec la Règle géodésique française en fer, ont été faites dans les combinaisons suivantes (*FF*, Règle géodésique française; *N*, Règle de Poulkovo):

$$1 \begin{cases} FF \\ N + \text{Abouts } 1.5 \end{cases} \qquad 5 \begin{cases} FF \\ N + \text{Abouts } 2.6 \end{cases}$$

$$2 \begin{cases} FF \\ N + \text{Abouts } 5.1 \end{cases} \qquad 6 \begin{cases} FF \\ N + \text{Abouts } 6.2 \end{cases}$$

$$3 \begin{cases} N + \text{Abouts } 1.5 \\ FF \end{cases} \qquad 7 \begin{cases} N + \text{Abouts } 2.6 \\ FF \end{cases}$$

$$4 \begin{cases} N + \text{Abouts } 5.1 \\ FF \end{cases} \qquad 8 \begin{cases} N + \text{Abouts } 6.2 \\ FF \end{cases}$$

Les Règles étaient accompagnées de 4 thermomètres qu'on lisait au commencement et à la fin de chaque série. Dans chaque série, la Règle placée en tête du tableau était observée 5 fois, l'autre 4 fois.

Résultats.

Un premier groupe de huit séries, ayant montré des divergences plus grandes que celles qu'on pouvait attendre, toutes les mesures ont été refaites en vérifiant le réglage chaque fois très-soigneusement, et particulièrement le nivellement des abouts. Les premières mesures ont été faites du 24 au 28 novembre 1893, les dernières du 29 novembre au 2 décembre 1893.

On a trouvé:

1) Nous ajoutons la figure qui fait voir la disposition des pièces. A. S.

Observateur: M. Sokoloff.				Observateur: M. Guillaume.			
Sér.	Températ.	Observation.	Moyenne.	Sér.	Températ.	Observation.	Moyenne.

Premier Groupe.

$N+(1.5)-FF$				$N+(1.5)-FF$			
1	7°,29	— 103μ,5		1	7°,23	— 102μ,6	
2	7,15	— 123,2	— 119μ,6	2	7,11	— 122,6	— 119μ,2
3	7,10	— 123,8	á 7°,19	3	7,14	— 123,5	à 7°,19
4	7,22	— 127,9		4	7,27	— 128,1	

$N+(2.6)-FF$				$N+(2.6)-FF$			
5	7°,23	— 189μ,3		5	7°,18	— 188μ,8	
6	7,14	— 177,0	— 200μ,1	6	7,13	— 177,4	— 198μ,3
7	7,33	— 209,0	à 7°,21	7	7,29	— 210,1	à 7°,16
8	7,14	— 225,0		8	7,04	— 216,8	

Second Groupe.

$N+(1.5)-FF$				$N+(1.5)-FF$			
1	7°,20	— 125μ,9		1	7°,24	— 129μ,8	
2	7,23	— 133,2	— 131μ,7	2	7,17	— 129,6	— 131μ,5
3	7,13	— 135,7	à 7°,16	3	7,12	— 135,3	à 7°,16
4	7,10	— 132,0		4	7,12	— 131,5	

$N+(2.6)-FF$				$N+(2.6)-FF$			
5	7°,18	— 197μ,5		5	7°,34	— 206μ,4	
6	7,29	— 207,0	— 202μ,6	6	7,15	— 200,2	— 202μ,6
7	7,04	— 207,1	à 7°,20	7	7,01	— 206,2	à 7°,18
8	7,27	— 198,8		8	7,22	— 197,4	

On a trouvé d'autre part (RN = Règle normale):

Observateur: M. Sokoloff.		Observateur: M. Guillaume.	
Température.	Abouts (1.5) — RN (798.900).	Température.	Abouts (1.5) — RN (798.900).
8°,0	+ 347μ,4	7°,6	+ 347μ,7
7,9	+ 345,4	8,1	+ 344,5
Moy. 7°,95	+ 346μ,4	Moy. 7°,85	+ 346μ,1
Température.	Abouts (2.6) — RN (798.900).	Température.	Abouts (2.6) — RN (798.900).
7°,6	+ 263μ,3	7°,6	+ 263μ,7
8,0	+ 267,1	8,1	+ 267,3
Moy. 7°,80	+ 265μ,2	Moy. 7°,85	+ 265μ,5

La valeur de l'intervalle (798.900) de la Règle normale est:

$$102021^{\mu},0\ [1+10^{-6}(17,483+0,00707t)t].$$

On en tire:

Abouts (1.5) à $7{,}^{\circ}95 = 102381{,}^{\mu}6$	Abouts (1.5) à $7{,}^{\circ}85 = 102381{,}^{\mu}2$
Abouts (2.6) à $7{,}^{\circ}80 = 102300{,}^{\mu}2$	Abouts (6.2) à $7{,}^{\circ}85 = 102300{,}^{\mu}6$

On en déduit, en adoptant $10^{-6} \times 18{,}5$ comme coefficient de dilatation des abouts:

Observateur: M. Sokoloff.				Observateur: M. Guillaume.			
Abouts (1.5).		Abouts (2.6).		Abouts (1.5).		Abouts (2.6).	
à $7{,}^{\circ}19$	$102380{,}^{\mu}2$	à $7{,}^{\circ}21$	$102299{,}^{\mu}1$	à $7{,}^{\circ}19$	$102380{,}^{\mu}0$	à $7{,}^{\circ}16$	$102299{,}^{\mu}3$
à 7,16	102380,1	à 7,20	102299,1	à 7,16	102379,9	à 7,17	102299,3

Les valeurs de $N - FF$ qui en résultent sont les suivantes:

Séries.	Température.	$N-FF$	Séries.	Température.	$N-FF$
		Premier Groupe.			
1 à 4	$7{,}^{\circ}19$	$-102499{,}^{\mu}8$	1 à 4	$7{,}^{\circ}19$	$-102499{,}^{\mu}2$
5 à 8	7,21	$-102499{,}2$	5 à 8	7,16	$-102497{,}6$
		Deuxième Groupe.			
1 à 4	$7{,}^{\circ}16$	$-102511{,}^{\mu}8$	1 à 4	$7{,}^{\circ}16$	$-102511{,}^{\mu}4$
5 à 8	7,20	$-102501{,}7$	5 à 8	7,18	$-102501{,}9$

Enfin, la valeur de la Règle FF étant:

$$FF_t = 3999\;936{,}^{\mu}8\;[1 + 10^{-6}(11{,}349 + 0{,}00840\,t)\,t],$$

on a, en réduisant toutes les observations à $7{,}^{\circ}20$

	Premier Groupe.		
Séries 1 à 4	N à $7{,}^{\circ}20 = 3897766^{\mu}$	Séries 1 à 4	N à $7{,}^{\circ}20 = 3897766^{\mu}$
» 5 à 8	$= 3897766$	» 2 à 5	$= 3897768$
	Deuxième Groupe.		
Séries 1 à 4	N à $7{,}^{\circ}20 = 3897754^{\mu}$	Séries 1 à 4	N à $7{,}^{\circ}20 = 3897754^{\mu}$
» 5 à 8	$= 3897764$	» 5 à 8	$= 3897764$

La moyenne brute de ces huit mesures donne:

$$N \text{ à } 7{,}^{\circ}20 = 3897763^{\mu}.$$

Mais, comme les mesures individuelles qui constituent le second groupe sont sensiblement plus concordantes que celles du premier groupe, il paraît avantageux de se rapprocher de leur moyenne, et d'admettre la valeur ronde:

$$N \text{ à } 7{,}^{\circ}20 = 3897760^{\mu},$$

dont l'erreur est certainement inférieure à un centième de millimètre.

La valeur adoptée jusqu'ici pour cette Règle était, comme il a été dit:

1728, 01249 lignes à $16{,}^{\circ}25$.

En partant de la valeur anciennement admise pour la Toise du Pérou (Toise = 1,949 036 6 mètre à 16°,25), on aurait:

$$N \text{ à } 16°,25 = 3\,898\,101^{\mu};$$

tandis que l'équation rectifiée, trouvée par M. Benoît (Toise = 1,949 090 mètre à 16°,25), donne:

$$N \text{ à } 16°,25 = 3\,898\,208^{\mu}.$$

La réduction de 7°,20 à 16°,25 des résultats de 1893, à l'aide du coefficient de dilatation donné par F. G. W. Struve,

$$10^{-6} \times 11{,}394,$$

conduit à

$$N \text{ à } 16°,25 = 3\,898\,162^{\mu},$$

valeur comprise entre les deux résultats précédents, mais plus voisine du dernier.

La Règle N a été remise à l'Observatoire de Paris le 20 décembre 1893.

Le Directeur du Bureau:
René Benoît.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 1 (СЕНТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Septembre. № 1.)

Замѣтки о нѣкоторыхъ растеніяхъ Европейской Россіи.

С. Коржинскаго.

(Читано въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 11 мая 1894 года).

1. **Vicia multicaulis** Ldb. Fl. alt. III, 345; Ic. pl. fl. ross. ill. t. 50; Fl. ross. I, 678; *Ervum megalotropis* Trautv. v. *multicaulis* Trautv. Cat. Vic. in Acta horti Petr. v. III, p. 51.

Эта сибирская форма найдена Н. Л. Скалозубовымъ въ Пермской губерніи около В. Суксунскаго завода на склонахъ и обрывахъ холмовъ. Экспедиціей Гофмана она была собрана также въ низовьяхъ Вишеры между 60° и 60° 30′ с. ш. у д. Говорливой и Сыпучей (herb. Trautv.). Названныя мѣстности представляютъ крайніе пункты распространенія даннаго вида на западъ.

2. **Cotoneaster nigra** Wahl. — Focke in Koch Syn. ed. II, p. 860; Willk. Forstl. Fl. p. 601; Koch Dendr. I, 166; Rgl. in Acta horti Petr. v. II, p. 315 (excl. *C. laxiflora* Jacqu., quae est forma hortensis). *C. vulgaris* Lindl. v. *melanocarpa* Ldb. Fl. alt. v. II, p. 219. *C. vulgaris* auct. fl. ross. (non Lindl.).

Названный видъ распространенъ по всей южной Сибири, въ большей части Европ. Россіи и доходитъ къ западу до восточной Пруссіи (Lyck). Отъ *C. vulgaris* Lindl. онъ отличается 1) 3—5-цвѣтковыми кистями, обыкновенно превышающими по длинѣ листья, и 2) совершенно черными плодами (въ зрѣломъ состояніи). Но такъ какъ до созрѣванія плоды долгое время остаются красными, то это обстоятельство постоянно вело къ ошибочному опредѣленію этого растенія у всѣхъ почти флористовъ Россіи. Именно во всѣхъ сочиненіяхъ по флорѣ средней и восточной части Европ. Россіи и всей Сибири подъ именемъ *C. vulgaris* надо подразумѣвать *C. nigra* Wahl., какъ могъ я убѣдиться при изслѣдованіи экземпляровъ гербарія Имп. бот. сада и Акад. Наукъ. Настоящій *C. vulgaris* встрѣчается лишь на самой западной окраинѣ Европ. Россіи (Остъ-зейскія губ.).

3. **Epilobium nervosum** Boiss. et Buhse. — Haussku. Mon. Epil. p. 197; *E. roseum* Schreb. v. *subsessile* Boiss. Fl. or. v. II, p. 749; *E. roseum* (non Schreb.) Ldb. Fl. alt. II, 69; Clerc in Зап. Ур. Общ. Ест. т. I, стр. 28, 1873; Maxim. Prim. fl. amur. p. 105; Цинг. Сб. Св. № 508

(отчасти); *E. adnatum* (non Gris.) Крыл. Вят. фл. № 170; *E. tetragonum* (non L.) Крыл. Перм. фл. № 289; Цинг. Сб. Св. № 507 (отчасти).

Стебель при основаніи даетъ короткіе побѣги съ розетками листьевъ, прямой, внизу голый, вверху съ прижатымъ пушкомъ, въ нижней части съ 2-мя, въ верхней съ 4-мя выдающимися линіями. Нижніе листья яйцевидно-продолговатые, средніе яйцевидно-ланцетные и яйцевидные, съ мелкими рѣдкими зубчиками, внизу съ выдающимися нервами, сидячіе или верхніе съуженные въ едва замѣтный черешокъ. Лепестки блѣдно-розовые, на концѣ тупо-выемчатые. Рыльце булавовидное, $1^1/_2$ мм. длины, $^3/_4$ мм. ширины. Коробочки тонкія 4—5 см. длины. Сѣмена обратно-яйцевидныя, у основанія тупыя.

Этотъ видъ долгое время смѣшивался то съ *E. adnatum* Gris. (*E. tetragonum* L.), то съ *E. roseum* Schreb., средину между которыми онъ составляетъ. Отъ перваго онъ отличается болѣе широкими листьями, отъ второго тѣмъ, что листья сидячіе.

E. nervosum распространенъ по всей Сибири (гдѣ по Haussknecht'у *E. roseum* отсутствуетъ), на Кавказѣ, а затѣмъ на востокѣ и въ средней части Европ. Россіи, именно въ Пермской (Пермь, Киргишанъ, Екатеринбургъ, р. Мелковка), Вятской (г. Вятка), Уфимской (Уратьма, Менз. у.), Казанской (Морквашъ), Симбирской (Котяковъ, Тумкина, Суринское), Рязанской (Пронскъ, Ряз. у. — герб. Цингара), Пензенской (Пенз. у. — герб. Цинг.), Тульской (герб. Цинг.), Орловской (Лив. у. — герб. Цинг.; Елецк. у.—Грунеръ) и Тверской (Вышневолоцк. у.—герб. Цинг.).

4. **Trinia Lessingii** Rchb. fil. Icon. fl. germ. v. XXI, p. 8, tab. 31. *Tr. Kitaibelii* M.B. var. *fructibus hispidis* Ldb. Fl. ross. v. II, p. 243; *Tr. Kitaibelii* M.B. var. *trochycarpa* Trautv. Enum. plant. song. № 468.

Растеніе совершенно гладкое, сизоватое. Стебель съ волокнистой шейкой, бороздчатый, весьма вѣтвистый. Листья дважды перисто-разсѣченные на узкія линейныя доли. Зонтики правильные, у мужескаго растенія 6—10-лучевые, у женскаго—5—6-лучевые. Зонтички у перваго 6—12-, у втораго 3—6-лучевые. Покрывальца многолистныя. Плоды болѣе или менѣе остро-бугорчатые (рѣдко почти гладкіе); ихъ ребрышки сильно выдаются надъ глубокими узкими ложбинками. Въ этихъ послѣднихъ проходитъ по 3—6 тонкихъ канальцевъ, ясно видимыхъ лишь подъ микроскопомъ. На спайкѣ канальцевъ 6—12.

Все растеніе весьма похоже на *Trinia Kitaibelii*, но рослѣе и болѣе вѣтвисто. Особенно же отличается оно по характеру плода. У *Trinia Kitaibelii* ребрышки тонкія нитевидныя, ложбинки же широкія, плоскія и притомъ, по моимъ наблюденіямъ, безъ канальцевъ (по словамъ Boissier «obsolete univittatae, что мнѣ кажется ошибочнымъ). По характеру плода *Tr.*

Lessingii гораздо болѣе подходитъ къ *Tr. Hoffmanni* M. B. (*Rumia leiogona* C. A. M.), которая однако отличается острыми ребрышками и ложбинками, снабженными по одному широкому канальцу. Во всякомъ случаѣ *Tr. Lessingii* составляетъ, по моему убѣжденію, совершенно особый видъ, который нѣтъ основанія присоединять къ *Trinia Kitaibelii*.

Синонимія: *Trinia ramosissima* Fisch.-Ldb. Fl. alt. I, p. 357 (описаніе ошибочно); Kar. et Kir. Enum. pl. anno 1840 in reg. alt. coll. № 372; *Tr. Kitaibelii* M.B. — Ldb. Fl. ross. II, p. 243; Bge. Rel. Lehm. № 518; Claus, Localfl. Wolgag. Ind. pl. Serg. № 266; Rgl. et Herd. Enum. pl. Sem. № 427; Шелль Уф. Ор. № 393: Корж. Сѣв. гр. черн. обл. II, p. 40; *Tr. Kitaibelii* var. *trachycarpa* Trautv. pl. song. № 468; *Grammopetalum* Ledebouri C. A. M.—Meinsh. Süd. Ural in Linnaea, v. XXX, № 147; Nomina inedita: *Trinia guberlinskensis* Less. in herb. Acad. Petr.; *Tr. tuberculata* Turcz. in herb. Acad. Petr. (spec. Lessingiana); Tr. *Ledebouri* C. A. M. in herb. Acad. Petr.

Такимъ образомъ на описываемый видъ уже давно обращали вниманіе многіе изслѣдователи. Изъ всѣхъ предложенныхъ названій я принимаю Tr. *Lessingii*, такъ подъ этимъ именемъ нашъ видъ былъ впервые точно отдѣленъ и изображенъ. Что же касается до болѣе стараго названія, именно *Tr. ramosissima* Fisch., принятаго Ледебуромъ въ его Flora altaica, то оно, какъ оказывается, основано на ошибкѣ, потому что Fischer никогда и не предлагалъ такого названія, но употребилъ его на этикеткѣ гербарія, какъ эпитетъ (DC. Pr. v. IV, p. 104).

T*rinia Lessingii* распространена въ черноземныхъ степяхъ востока Европ. Россіи и западной Сибири, именно на Алтаѣ (Локтевскъ, Бухтарминскъ, Солоновка и пр.), въ Семипалатинской области (Семипалатинскъ, Аркалыкъ, Улу-тау и др.), въ Оренбургской губ. (Верхнеуральскъ, Губерлинскія горы, укр. Наслѣдника, Спасское на р. Сакмарѣ, Оренбургъ), Самарской (Сергіевскъ), и извѣстна въ Астраханской губ. на г. Богдо (Клаусъ въ герб. Ледебура). Къ западу отъ Волги не встрѣчается. Близкій же къ ней видъ—*Trinia Kitaibelii* встрѣчается въ Австро-Венгріи, Турціи, Бессарабіи, Подольской, Херсонской, Кіевской губ., Полтавской, Екатеринославской губ. и на Кавказѣ, но не проникаетъ къ востоку за Волгу.

5. **Galium rubioides** L.

var. subphysocarpum m.: fructibus glabris, pluribus vel fere omnibus vesiculoso-inflatis, quam *G. physocarpi* Ldb. minoribus.

Отъ *G. physocarpum* Ldb. (который лучше считать за var. *physocarpum*) наша форма отличается лишь тѣмъ, что плоды ея менѣе вздуты и не достигаютъ такихъ размѣровъ, какъ у названнаго вида, и притомъ вздуваются не всѣ, но на одномъ и томъ же соцвѣтіи мы находимъ и обы-

кновенные плоды и вздутые. Эти послѣдніе на первый взглядъ производятъ впечатлѣніе какой-то аномаліи, но они заключаютъ въ себѣ наравнѣ съ первыми зрѣлыя сѣмена.

Описанная форма встрѣчается во всей восточной полосѣ Европейской Россіи, т. е. въ губерніяхъ: Казанской, Симбирской, Нижегородской, Самарской, Уфимской, Пермской и Вятской. Она составляетъ такимъ образомъ какъ бы переходъ отъ типической формы, распространенной на западѣ, къ *G. physocarpum*, растущимъ въ изобиліи въ низовьяхъ Волги. Кромѣ вздутія плодовъ этотъ послѣдній видъ рѣшительно ничѣмъ не отличается отъ типичнаго *G. rubioides*. Болѣе подробныя наблюденія должны рѣшить, не составляетъ ли это вздутіе плодовъ слѣдствіе какого либо изъ условій мѣстообитанія, напр. обилія влаги на заливныхъ лугахъ и т. п.

6. **Artemisia macrobotrys** Ldb. Fl. alt. v. IV, p. 73; Icon. pl. ross. tab. 467; Fl. ross. II, 582.

По изслѣдованію оригинальныхъ экземпляровъ Ледебура оказалось, что названный видъ есть ничто иное, какъ *A. Armeniaca* Lam., видъ, оставшійся неизвѣстнымъ Ледебуру при обработкѣ его алтайской флоры. Точно также и у другихъ авторовъ подъ именемъ *A. macrobotrys* подразумѣвается преимущественно *A. armeniaca*, хотя въ частности тутъ существуетъ много недоразумѣній, вслѣдствіе того, что между *A. armeniaca, latifolia* и *laciniata* часто встрѣчаются среднія формы. *A. armeniaca* распространена въ черноземной полосѣ Европ. Россіи, на Кавказѣ, въ Гималаяхъ и вдоль всей южной Сибири до верхняго теченія Амура.

7. **Echinops Ritro** L.

На востокѣ Европ. Россіи встрѣчаются слѣдующія разновидности:

α) *vulgaris* DC.—Caulis albo-lanatus. Folia pinnatipartita laciniis serratis vel incisis, 5—10 mm. latis.—Наиболѣе распространенная форма.

β) *tenuifolius* DC. Caulis albolanatus. Folia bipinnatapartita laciniis integris vel subincisis 2—3 mm. latis.

Встрѣчается въ Пріуральи на южныхъ известковыхъ склонахъ Пермской и Уфимской губ. вмѣстѣ съ предъидущей. Сюда относится *E. dahuricus* (non Fisch.) Крыл. Перм. фл. № 428; Шелль, Уф. ор. № 549; *E. Ritro* Ldb. Fl. alt. IV, p. 44.

γ) *glandulosus m.*—Caulis cum petiolis foliorum inferiorum glanduloso-hirtulus v. subglaber. Folia, ut in var. vulgari.

Стебель не бѣлошерстистый, но почти голый, усѣянный мелкими головчатыми желѣзистыми волосками. Эта форма наблюдалась мною на известковыхъ склонахъ Жегулевскихъ горъ около д. Подгоры. Также найдена П. Н. Крыловымъ около с. Сороки Самар. губ.

8. **Centaurea ruthenica** Lam.

Обзоръ разновидностей и формъ.

α) genuina. — Tota planta praeter collum albo longeque lanatum glaberrima.

1) *f. lyrata* Trautv. Enum. pl. song. № 660. — Folia pinnatipartita laciniis integris serratis. Lacinia terminalis elliptica vel late ovata, lateralibus duplo-triplo latior.

2) *f. typica* (Trautv. s. str.).—Folia pinnatipartita laciniis integris serratis. Laciniae omnes conformes, lineari-oblongae, 10—20 mm. latae.

3) *f. angustiloba m.*—Folia pinnatipartita laciniis integris serratis. Laciniae omnes conformes, lineares angustae, 3—7 mm. latae.

4) *bipinnatifida* Trautv.—Folia pinnatipartita laciniis subpinnatipartitis v. pinnatifidis. Laciniae angustae. Habitu praecedenti similis.

β) hispida m. Caulis parce foliaque densius praesertim ad nervos pilis rigidis obtecta. Folia praecedentis.

C. ruthenica представляетъ одну изъ весьма распространенныхъ формъ, свойственной черноземной полосѣ Россіи и зап. Сибири. Изъ всѣхъ описанныхъ разновидностей наиболѣе часто встрѣчается *f. genuina typica*. *F. lyrata* повидимому, соотвѣтствуетъ болѣе затѣненнымъ и влажнымъ мѣстообитаніямъ и попадается отдѣльными экземплярами среди типичныхъ (въ Симбир. губ., Казанской; Шренкомъ найдено въ Киргизской степи въ горахъ Хантау и Лабассы), а *f. angustiloba* — болѣе сухой, сильно пагрѣваемой почвѣ (Сороки Самар. губ., Сарепта; на Алтаѣ вмѣстѣ съ нормальной). *F. bipinnatifida* представляетъ какъ бы дальнѣйшую ступень въ томъ же направленіи. Она констатирована пока лишь въ горахъ Улу-тау (въ Киргиз. степи) и около Новочеркасска (Henning in herb. h. P.). Особенно интересна var. *hispida*, отличающаяся отъ всѣхъ остальныхъ тѣмъ, что она покрыта жесткими волосами. По листьямъ она примыкаетъ къ предъидущей, т. е. имѣетъ листья дважды перисто-раздѣльные. Эта форма найдена г. Красновымъ въ Астраханской губ. около с. Элиста и Арагули.

9. **Centaurea stenolepis** Kern. in Oesterr. bot. Zeit. 1872, p. 45; Beck. Fl. v. Nied.-Oest. v. II, p. 1257; *C. conglomerata* (non C. A. M. in Beitr. zur Pfl. d. Russ. R. V, p. 44) Кауфм. Моск. фл. изд. 1-е, стр. 281; изд. 2-е, стр. 287; Крыл. Вят. фл. стр. 267; *C. phrygia* (non L. fl. suec., nec Koch Syn.) Bge. Rel. Lehm. № 735 (cum *C. phrygia* L. intermixta); *C. phrygia f. vulgaris* Trautv. in herb.; *C. pseudophrygia* (non C. A. M.) Claus Fl. Serg. № 367; *C. austriaca* (non Willd.) Veesenm. Veg. Verh. № 310; Lind. Fl. Chers. v. II, № p. 350.

Стебель при основаніи нѣсколько восходящій, крѣпкій, до метра вышины, въ верхней части вѣтвистый. Головки б. ч. тѣсно скучены по 3—6 на концахъ вѣтвей. Нижнія и среднія чешуи обвертки къ концу съуженныя и непосредственно переходятъ (безъ расширенія) въ срединную пластинку чернобураго или рыжеватаго придатка, равнаго по длинѣ своему ноготку (т. е. чешуѣ) или въ $1\frac{1}{2}$—2 раза болѣе длиннаго. Придатки дугообразно отогнуты наружу (въ сухую погоду); ихъ срединная пластинка линейно-шиловидная, очень узкая; ея ширина во много разъ короче боковыхъ гребенчатыхъ долей. Придатки самыхъ внутреннихъ листочковъ обвертки немного шире своего ноготка; они яйцевидные или округлые, цѣльные, большею частію выставляются подъ отогнутыми придатками среднихъ чешуй обвертки.

Описанный видъ долго и упорно смѣшивался съ *C. phrygia* L., который отличается отъ него слѣдующими признаками: 1) меньшимъ ростомъ, 2) стеблемъ большею частію простымъ или съ одной-двумя вѣтвями, 3) головками одиночными на концахъ стебля и вѣтвей и наконецъ, 4) формой придатковъ чешуй. Именно у *C. phrygia* наружныя среднія чешуи обвертки кверху съуживаются и затѣмъ внезапно расширяются въ чернобурый придатокъ, который въ $1\frac{1}{2}$—2 раза короче чешуи. Срединная пластинка наружныхъ чешуй трехугольно-яйцевидная, среднихъ же округло-яйцевидная или ромбическая, на концѣ шиловидно заостренная, по краямъ гребенчато-перисто-раздѣльная съ долями, въ 2—3 раза превосходящими ширину срединной пластинки. Первый, кто выдѣлилъ *C. stenolepis*, былъ извѣстный авторъ Московской флоры Н. Кауфманъ, который и далъ ей хорошее описаніе (Моск. флора, 1-ое изд. стр. 281), но къ сожалѣнію подъ невѣрнымъ названіемъ *C. conglomerata* C. A. M. Затѣмъ уже въ 1872 году ее описалъ Кернеръ въ Oesterr. bot. Zeitung. Однако и до сихъ поръ во всѣхъ флорахъ она смѣшивается съ *C. phrygia*. *C. stenolepis* свойственна преимущественно Европ. Россіи, гдѣ область ея распространенія занимаетъ всю южную полосу отъ Урала до Бессарабіи и отъ Кавказа до Московской и Пермской губерній. Въ гербаріи Императорскаго ботаническаго сада находятся экземпляры этого вида изъ Бессарабіи (Кишиневъ), Подольской губ., Херсонской (Елизаветградъ), Полтавской (Лубен. у.), Кіевской (Кіевъ и др.), Тульской (Тул. у.—*f. flore albo*), Орловской (Галичья гора, Пальна), Московской (Серпуховъ), Рязанской (Данковъ), Воронежской (Задон. у.), Саратовской (около Саратова) и изъ нѣкоторыхъ мѣстностей Кавказа. Я наблюдалъ ее въ Нижегородской губ. (Семьяны, Васильсурскъ); въ Казанской губ. она встрѣчается повсемѣстно, также какъ въ Симбирской, сѣверной части Самарской (повидимому рѣже), обильна въ Уфимской и въ южной половинѣ Пермской. Извѣстна также изъ Орен-

бургской губ. (Оренбургъ и др.). Къ востоку отъ Урала *C. stenolepis* была найдена около Талицкаго завода (Шелль), но въ западной Сибири не наблюдалась. Къ западу она заходитъ въ Австро-Венгрію до Нижней Австріи и Штиріи.

Что касается до *C. phrygia*, то область ея распространенія тоже идетъ полосой черезъ всю Европ. Россію, но лежитъ сѣвернѣе области предъидущаго вида. *C. phrygia* встрѣчается въ Швеціи, Германіи и сѣверныхъ провинціяхъ Австро-Венгріи; въ Финляндіи, Петербургской губ., Остзейскомъ краѣ (Ревель, Юрьевъ и др.), Могилевской (Могилевъ), Черниговской (Стародуб. у.), Курской, Тульской (Тул. у.), Орловской и Московской губ., затѣмъ въ Олонецкой, Вологодской, Вятской, сѣверной части Казанской, Вятской и сѣверной части Пермской (Пермь, Янычи, Верхотурье). Наконецъ около Тобольска.

Тамъ, гдѣ названные два вида обитаютъ вмѣстѣ, нерѣдко находятся и среднія формы между ними, вѣроятно, обязанныя своимъ происхожденіемъ скрещиванію. Во всякомъ случаѣ ихъ существованіе не можетъ служить препятствіемъ къ тому, чтобы принимать за самостоятельные видовые типы описанныя двѣ формы, столь отличающіяся между собою и по морфологическому характеру и по географическому распространенію.

10—11. **Centaurea sibirica** L. и **C. Marschalliana** Spreng. Въ виду обилія переходныхъ формъ между *C. sibirica* L. и *C. Marschalliana* Spreng. я опишу вкратцѣ ихъ отличительные признаки и главныя разновидности. Названные виды имѣютъ много общаго въ формѣ и опушеніи листьевъ, которые, равно какъ и стебель, покрыты бѣлымъ войлокомъ съ обѣихъ сторонъ или только снизу, перистораздѣльны, но верхніе стеблевые, а иногда и всѣ, цѣльнокрайные, обратно-яйцевидно-ланцетные. Отличительные признаки заключаются въ формѣ листочкомъ обертки и ихъ придатковъ. Именно у *C. sibirica* придатки среднихъ листочковъ обертки крупные, широко-яйцевидные, по краямъ часто бахромчатые, вдвое длиннѣе самихъ листочковъ, у *C. Marschalliana* же придатки среднихъ листочковъ обертки различной формы, но всегда въ $1\frac{1}{2}$ — 2 раза короче самихъ листочковъ. Оба вида распространены преимущественно въ черноземно-степной полосѣ Европейской Россіи и западной Сибири, причемъ обитаютъ въ ковыльныхъ степяхъ и на степныхъ известковыхъ, мергелистыхъ или глинистыхъ склонахъ; *C. Marschalliana* встрѣчается кромѣ того часто на сухой песчаной почвѣ въ рѣдкихъ сосновыхъ борахъ и при такихъ условіяхъ довольно глубоко проникаетъ въ лѣсную область. Область распространенія *C. Marschalliana* обнимаетъ пространство отъ Бессарабіи до Алтая и Кавказъ; *C. sibirica* обильно растетъ на Алтаѣ, къ западу же рѣдѣетъ и едва доходитъ до Донской области, на Кавказѣ

же отсутствуетъ, смѣняясь тамъ другимъ близкимъ видомъ, именно *C. dealbata* Willd.

C. sibirica L.

1) var. *typica:* robusta, rhizomate crasso, caulibus adscendentibus demum rectis, 30—50 cm. altis.

Головки крупныя, обертки около 2 см. въ діаметрѣ. Средніе листочки обертки широко-яйцевидные, на концѣ сильно съуженные и затѣмъ сразу расширенные въ крупный широко-яйцевидный или трехугольно-яйцевидный придатокъ. Придатки въ $1^1/_2$—2 раза длиннѣе самаго листочка, желтоватые, блестящіе, 4—6 мм. ширины, 6—8 мм. длины съ бахромками въ 1—1,5 мм. длиною.

Распространеніе. Встрѣчается въ ковыльныхъ степяхъ и на степныхъ известковыхъ и вообще каменистыхъ, рѣже глинистыхъ склонахъ въ черноземной полосѣ западной Сибири отъ Алтая до Урала. Въ Пермской губ. часто въ такъ называемой лѣсостепной области (Красноуфимскъ, Бардымъ, Тавра, Кыштымскій заводъ и др.) къ сѣверу до с. Ордынскаго (д. Верхъ-Кунгуръ) и къ западу до с. Енапаева. Затѣмъ въ гористой части Уфимской (Златоустъ-Нестер., по р. Юрезани-Антон.) и Оренбургской (Ильменскія горы, Міасскъ, Челябинскъ, Гирьяльскій отрядъ и пр.) губерніи до южной границы этой послѣдней (Оренбургъ).

2) var. *diffusa:* caules debiles diffusi, 10—20 cm. longi.

Все растеніе гораздо мельче. Обертки въ діаметрѣ около $1^1/_2$ см. Придатки листочковъ обертки нѣсколько меньшей величины, 3—4 мм. ширины, 5—6 мм. длины, и болѣе блѣдной окраски. Эта форма стоитъ по срединѣ между типичной *C. sibirica* и формами *C. Marschalliana.*

Распространеніе. Въ ковыльныхъ степяхъ и на степныхъ (особенно известковыхъ) склонахъ степной полосы западной Сибири отъ Алтая до Урала; въ Оренбургской губ. (Гирьяльскій отрядъ Орскаго у., между Оренбургомъ и Орскомъ), въ Уфимской (около г. Уфы), Уральской области (около Уральска), въ Самарской губ. (Сороки—Крыл.), Саратовской (Сосновка—Беккеръ) и Донской области (по р. Донцу — Пачоскій подъ именемъ *C. Marschalliana* v. *intermedia* Schmalh., по р. Дону — Геннингъ, 1816).

Экземпляры, собранные г. Пачоскимъ на р. Донцѣ, равно какъ большая часть экземпляровъ съ Алтая представляютъ въ чистомъ видѣ данную разновидность: они вполнѣ сходны съ типической *C. sibirica* по формѣ своихъ листочковъ обертки и ихъ придатковъ и отличаются лишь меньшимъ ростомъ и лежачими стеблями. Но изъ многихъ другихъ мѣстностей (Саратовъ, Сосновка, Сороки, Уральскъ) находятся экземпляры, которые по формѣ придатковъ уже уклоняются отъ типа и болѣе приближаются къ

формамъ *C. Marschalliana.* Нерѣдко у основанія эти придатки получаютъ бурую окраску, какъ у *C. Marschalliana.* Вообще такія формы представляютъ очень большое разнообразіе и крайнее непостоянство въ своихъ признакахъ. Растеніе изъ Сосновки (Беккера) на одномъ и томъ же индивидуумѣ представляло одни головки, близкія къ типичной *C. sibirica,* другія съ признаками *C. Marschalliana.* Такимъ образомъ несомнѣнно, что во многихъ мѣстностяхъ къ описанной формѣ примѣшиваются разныя помѣси между *C. sibirica* и *C. Marschalliana.* Но значительное постоянство основной формы и ея географическое распространеніе не позволяетъ никакъ считать ее просто за рядъ гибридныхъ формъ.

NB. *C. sibirica var. stenolepis* Rgl. Pl. Semen. № 610 съ ланцетовидными придатками среднихъ листочковъ обертки встрѣчается изрѣдка на Алтаѣ и въ Киргизскихъ степяхъ (Барнаулъ, Каркаралы, Балыкъ-куль) вмѣстѣ съ другими формами, средними между *C. sibirica* и *Marschalliana.* Подобная же форма собрана г. Навашинымъ около Саратова. Она была весьма близка по виду къ var. *diffusa,* но имѣла длинныя (до 7 мм. длины и около 3 мм. ширины) яйцевидно-ланцетные придатки съ рѣдкими бахромками по краямъ. Всѣ эти формы я считаю за помѣси.

C. Marschalliana Spreng. Въ этомъ полиморфномъ циклѣ можно отличать слѣдующія главныя формы:

1) var. *Ledebouri:* Involucri tomentoso-lanati squamae exteriores et mediae ovato-lanceolatae in appendicem membranaceum fuliginosum lanceolatum parvum integerrimum vel hic inde parce fimbriatum attenuatae.

Все растеніе покрыто бѣлымъ войлокомъ, болѣе густымъ, чѣмъ у слѣдующихъ разновидностей. Эта форма наиболѣе распространена на Алтаѣ (экземпляры Ледебура, Мейера, Бонгарда, Карелина и Кирилова относятся по большей части именно къ этой разновидности), гдѣ встрѣчаются также очень часто и различныя переходныя формы къ v. *vulgaris* и къ *C. sibirica* var. *diffusa.* Въ Европейской Россіи описанная разновидность констатирована въ Уфимской губерніи (около с. Бережные Челны), Самарской (Ставрополь, с. Архангельское), Симбирской (Буинскъ, Самарская Лука), Саратовской (Кузнецкъ), Орловской (Галичья гора и Пальна Елецкаго у.) и Кіевской (около Кіева). Повсюду встрѣчаются и переходныя формы къ слѣдующей.

2) var. *vulgaris:* Involucri plerumque glabri squamae exteriores a basi late ovata in appendicem membranaceum fuliginosum triangulari-lanceolatum integerrimum attenuatae. Appendices mediae triangulari-ovatae, parce fimbriatae in squama ovato-lanceolata vel oblonga (2—3-plo eas superante) insidentes, 2—3 mm., rarius usque 4—5 mm. longae.

Эта форма наиболѣе распространена въ Европейской Россіи, именно въ Бессарабіи (Очаковъ), Подольской губерніи (Саврань и др.), Херсонской (Одесса, Елизаветградка, Мѣловое на Днѣпрѣ), Полтавской (Луб. у.), Орловской (Орелъ), Воронежской (Задон. у.), Донской области (Новочеркасскъ), Саратовской губ. (Ольховка Цариц. у.), Пензенской (Пенза—собр. Jacquet), Симбирской (Буинскъ, Поповка, Сытовка, Ширяево), Казанской (Царевококшайскъ, Чебоксары, Болгары, Новошешминскъ), Самарской (Сергіевскъ), Уфимской (Бережные Челны) и Оренбургской (р. Уй). Также во многихъ мѣстностяхъ Кавказа (Акушка въ Дагестанѣ, Григоріополь Ставр. губ., Чиръ-юртъ на Сулакѣ, р. Кума — Steven; гора Богулты въ Арменіи и пр.).

3) var. *bessarabica* Trautv. in herb. (nomen): Involucri plerumque glabri squamae fere omnes (praeter extimas paucas) oblongae, versus apicem non angustatae, sed late rotundatae. Appendices ovales vel late ovatae basi latissima in squama insidentes et lateribus sensim decurrentes, margine irregulariter fimbriato-lacerae, plerumque muticae.

Описанная характерная форма констатирована пока лишь въ двухъ мѣстностяхъ: въ Бессарабіи около Кишинева (въ большомъ количествѣ въ герб. Траутф.) и на Кавказѣ около Ставрополя.

4) var. *dubia:* Involucri plerumque glabri squamae fere omnes (praeter extimas paucas) oblongae versus apicem non angustatae, sed late rotundatae. Appendices triangulari-semilunatae vel late ovatae basi latissima in squama insidentes et lateribus sensim decurrentes, margine dense fimbriatae, apice in acumen plus minus longum plerumque productae.

Отличія отъ предъидущей разновидности состоятъ въ томъ, что придатки по краямъ правильно бахромчатые (не разорванныя) и вытянуты въ болѣе или менѣе ясно замѣтное остроконечіе. Экземпляры, отнесенные сюда, сколько я могу судить, не составляютъ, подобно предъидущей разновидности, особой расы, но скорѣе представляютъ комплексъ разныхъ формъ гибриднаго происхожденія (*C. sibirica* ∞ *Marschalliana*), а, быть можетъ, отчасти случайныя уклоненія отъ var. *vulgaris*. Встрѣчается на Алтаѣ и въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Оренбургской, Уфимской, Самарской, Казанской и Саратовской губерній.

Такимъ образомъ между крайними типами, *C. sibirica* v. *typica* съ одной стороны и *C. Marschalliana* v. *Ledebouri* съ другой, наблюдается цѣлый рядъ разнообразнѣйшихъ переходныхъ формъ. Значительную роль въ этомъ разнообразіи играютъ гибридные циклы, т. е. рядъ помѣсей, происшедшихъ отъ многократнаго скрещиванія родичей. Мы отличаемъ такіе циклы по крайнему разнообразію признаковъ и различному ихъ сочетанію у экземпляровъ, собранныхъ вмѣстѣ въ одной и той же мѣстности. Иногда

даже на одномъ и томъ же индивидуумѣ мы наблюдаемъ вѣтви или отдѣльныя головки съ различными признаками. Но изъ данной серіи мы можемъ отмѣтить и нѣсколько такихъ формъ, которыя, хотя и весьма близки между собою, но отличаются значительнымъ постоянствомъ на большихъ разстояніяхъ, какъ напримѣръ *C. sibirica* v. *typica* и *diffusa*, *C. Marschalliana* var. *bessarabica, vulgaris* и *Ledebouri*. Быть можетъ, и эти послѣднія въ отдаленномъ прошломъ произошли отъ помѣсей, но каково бы ни было ихъ происхожденіе, въ настоящее время онѣ представляютъ формы съ болѣе или менѣе установившимися признаками и обладаютъ опредѣленными ареалами распространенія, такъ что ихъ слѣдуетъ разсматривать за особыя юныя расы (petites espèces).

12. **Halenia sibirica** Bork.—Ldb. Fl. ross. III, p. 74.

Это растеніе, широко распространенное по всей Сибири, было найдено мной вмѣстѣ съ Н. Л. Скалозубовымъ въ Пермской губерніи около Билимбаевскаго завода въ большомъ количествѣ по окраинамъ почтовой дороги вмѣстѣ съ другимъ сибирскимъ растеніемъ *Gentiana ciliata* L. Повидимому, только въ этомъ пунктѣ (по почтовому сибирскому тракту) *Halenia sibirica* переходитъ на западный склонъ Урала. Въ Пермской губерніи эта форма вообще весьма рѣдка, и П. Н. Крыловымъ совсѣмъ не приведена въ его «Матеріалѣ къ флорѣ Пермской губерніи»; но она указана Лепехинымъ около Верхотурья (Ldb. l. c.), и, въ связи съ приведеннымъ мною фактомъ, ея нахожденіе тамъ весьма вѣроятно.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 2 (ОКТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Octobre. № 2.)

Note sur quelques espèces des Jurinea.

Par **S. Korshinsky.**

(Lu le 11 mai 1894).

Dans la note présente j'expose le résultat de mes recherches sur certaines espèces des Jurinea qui se rencontrent en Russie. Les représentants de ce genre, fort nombreux en Asie Mineure, au Caucase, en Perse, dans l'Afghanistan, la Boukhara et le Tourkestan, se distinguent par un degré sensible de polymorphisme. Leur étude approfondie au point de vue monographique aurait amenée sans nul doute à des résultats théoriques fort intéressants, mais il est encore trop difficile, ou même presqu'impossible de l'entreprendre pour le moment, car beaucoup de ces espèces ne nous sont connues que par une quantité insuffisante d'exemplaires, souvent fort incomplets (les fruits de plusieurs de ces espèces nous restent encore inconnus). Voilà pourquoi dans le cas présent je me suis borné aux recherches sur celles d'entre elles qui m'offraient des matériaux assez nombreux, représentés par des dizaines et même des centaines d'exemplaires.

Le groupe qui nous occupe pour le moment a été étudié en premier lieu par Bunge (Flora od. allg. bot. Zeit. v. XXIV, I, p. 153—158. 1841) qui y distingua 11 espèces. Plus tard on y ajouta encore deux — *J. adenocarpa* Schrenck et *J. lanipes* Rupr. Ledebour dans sa Flora Rossica (v. II, p. 763—767. 1845—1846) tout en énumérant les espèces, décrites par Bunge, paraît mettre en doute l'existence de quelques unes d'entre elles; néanmoins depuis lors jusqu'à nos jours elles n'ont pas encore soulevé de critique sérieuse. Une étude approfondie d'une grande quantité de matériaux et entre autre des exemplaires authentiques de Bunge, nous prouve cependant que plusieurs des formes décrites par lui comme espèces distinctes, par ex. *J. Ledebouri*, *tenuilola*, *albicaulis*, ne présentent en réalité que des variations ou formes hybrides. On trouve en outre des erreurs dans la description de certaines autres. Par exemple pour la *J. arachnoidea*, *Ledebouri* les fruits sont caractérisés par le terme de «pubescentes vel hispidi». En réalité cela n'est jamais le cas et les fruits de la *J. arachnoidea* sont absolument semblables aux fruits de la forme typique de *J. mollis*. L'erreur est probablement venue à la suite de ce que les jeunes fruits, dont les tuber-

cules pointus sont en outre terminés par des glandules stipitées, font en effet l'impression d'être poilus. Mes observations m'amènent à ne reconnaître que 7 espèces parmi les formes décrites; je les classe ensuite par leur affinité en trois groupes.

Quant à ce qui regarde les causes du polymorphisme des dites espèces, cela dépend, autant qu'on peut en juger, de toute une série de phénomènes, tels que 1) du démembrement naturel des espèces, amenant des races et formes nouvelles, 2) du croisement des races et des espèces déjà fixées, et 3) de la grande variabilité de beaucoup d'espèces sous l'influence de la nature du sol, du degré d'humidité et d'autres phénomènes.

Le premier groupe des espèces étudiées par moi nous présente les rapports les plus simples et les plus clairs (§ 1. Stirps *J. cyanoidis*). Nous avons là trois races bien fixées, aux caractères bien distincts. Chacune d'elles a son aire à elle d'habitation et se distingue par une grande constance, là où les formes voisines manquent. En revanche, là où ces formes croissent ensemble, nous voyons une grande abondance de formes neutres, offrant les transitions les plus variées entre les races typiques. En outre tous les caractères de ces formes transitoires, les lieux limités de leurs habitations, l'extrême inconstance des formes et la combinaison variée et comme qui dirait anormale des caractères — tout nous permet de soutenir que ces groupes de formes neutres, de même que ceux de l'Adenophora, doivent leur origine au croisement réitéré des races.

Le second groupe nous présente un phénomène tout différent (§ 2. Stirps *J. mollis*). Là, nous avons devant nous une espèce fort répandue et riche en formes — *J. mollis*, qui, selon toute apparence, se trouve dans sa période de démembrement en races secondaires. Dans les frontières de la Russie nous signalons quatre principales de ces jeunes races (variétés) notamment: var. *typica*, *dubia, arachnoidea* et *caucasica.* L'aire de distribution de chacune d'elle peut être marquée, mais leurs caractères morphologiques sont encore fort indécis; liées pour ainsi dire l'une à l'autre par de nombreuses variations, ces races nous offrent maintes formes menues, répandues dans différentes localités, formes qui peuvent être considérées comme petites races locales (micromorphes). Cela va sans dire que là aussi ont lieu des croisements entre les races principales, ce qui obscurcit considérablement les phénomènes, mais une modulation subtile des caractères et une grande ressemblance des individus se rencontrant sur le même lieu, permet toujours de distinguer ces petites races (micromorphes), résultats de variations normales, des groupes hybrides, caractérisés par une combinaison grossière de caractères et des différences fort marquées entre des exemplaires, trouvés au même endroit.

Une étude précise des variations de la Jurinea se trouve en outre sérieusement entravée par leur variabilité sous l'influence des conditions extérieures par rapport à la nature du lieu de leur habitation, de l'humidité du sol etc. Une circonstance surtout doit être mentionnée, bien que jusqu'à présent elle ait été à peine prise en considération. Notamment, si la tige principale de l'Jurinea se trouve endommagée ou détruite (dommage souvent produit par le bétail), les tiges accessoires qui paraissent à sa portion inférieure ou à sa base, changent souvent complètement de caractère. Souvent ramifiées, d'un mode de ramification ne répondant pas du tout à la ramification normale de la tige principale; souvent fort feuillues chez des espèces dont les tiges normales ne portent qu'une petite quantité de feuilles. Avec cela ces feuilles des tiges accessoires ont souvent une forme toute différente, généralement très-entières, parfois décurrentes. En général l'aspect extérieur de la plante change, ce qui donne souvent lieu à des erreurs grossières. Maintes fois ces exemplaires anormals ont été pris pour des espèces nouvelles (*J. Litwinowi* Zing. en partie aussi la *J. cretacea* Bge.). Ce genre de déformation a été surtout observé par moi sur la *J. cyanoides* et *J. mollis*. Le premier qui à ma connaissance ait tenu compte de ce phénomène c'est R. von Wettstein dans ses recherches sur les espèces de la Gentiana (Oesterr. bot. Zeitschr. 1892, p. 45). Sans nul doute le même cas se rencontre chez beaucoup d'autres plantes.

Pour terminer je me fais un devoir de témoigner ma profonde gratitude à tous ceux qui me sont venus en aide, en me fournissant quelques exemplaires (complétant les matériaux nécessaires pour mon travail, basé principalement sur les herbiers du Jardin Impérial botanique et de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg) soit renfermés dans leurs herbiers particuliers, soit faisant partie des collections confiées à leurs soins, tels que mm. Akinfiew, Antonow, Beck v. Mannagetta, Baenitz, Borodine, Engler, Lipsky, Litwinow, Paczosky, Rostowtzew et Taufiliew.

JURINEA Cass.

Specierum nonnullarum exquisitarum e «Pinnatis» (Boiss.) synopsis.

§ 1. **Stirps J. cyanoidis.** Achenia tetragona obpyramidata, apice coronula dentata terminata, glabra, laevia, irregulariter sulcato-striata, 3,5—4,5 mm. longa, circiter 2 mm. lata. Pappi setae subplumulosae, id est, setulis rigidis erecto-patentibus diametrum setae non vel vix attingentibus dense obsitae, plures achenium $1^1/_2$—$2^1/_2$-plo superantes, interiores nonnullae longiores atque basi duplo vel pluries latiores. — Herbae perennes. Caules simplices

vel ramosi. Folia subtus albo-tomentosa, radicalia numerosa, caulina plerumque miniora atque pauciora.

* Folia caulina (in planta normali) pauca non decurrentia. Caulis subsimplex. Capitula majuscula, 2—4 cm. in diametro.

• Involucri squamae exteriores elongatae adpressae vel apice patulae. 1. *J. cyanoides* DC.

•• Involucri squamae exteriores elongatae rigidae, recurvatae. 2. *J. Eversmanni* Bge.

** Folia caulina plura longe decurrentia. Caulis superne ramosus. Capitula minora $1\frac{1}{2}$—2 cm. in diametro.

••• Involucri squamae exteriores abbreviatae, recurvatae vel adpressae. 3. *J. polyclonos* DC.

§ 2. **Stirps J. mollis.** Achenia tetragona obpyramidata, apice coronula crebre dentata terminata, 3—4 mm. longa, $1\frac{1}{2}$—2 mm. lata, tenuiter acuteque costata vel tuberculis crassis seriatim dispositis obtecta, inter costas vel tuberculorum series plus minusve scrobiculata. Pappi setae subplumulosae, id est, setulis rigidis erecto-patentibus, diametro setae brevioribus undique dense obsitae, plures achenium $1\frac{1}{2}$—2-plo superantes, intimae nonnullae longiores atque basi plerumque duplo latiores. — Herbae perennes. Caules simplices virgati rarius subramosi. Folia subtus albo-tomentosa, radicalia numerosa, caulina minora paucioraque.

• Achenii plerumque umbrini vel fuliginosi anguli transverse rugoso-tuberculati, latera tuberculis crassis mucronatis acumine sursum curvato statu juvenili saepe in glandulam stipitatam excunte (plerumque bi-) seriatim dispositis obsita, inter tuberculorum series scrobiculata, hic inde glandulis multicellularibus stipitatis conspersa. 4. *J. mollis* Rchb.

Huc pertinent quoque species nonnullae, ut *J. anatolica* Boiss. (achenia albida angulis laeviusculis, lateribus tenuiter costatis, inter costas acutas obsolete tuberculato-scrobiculatis), *J. glycacantha* Sibth. (achenia albidi anguli laeviusculi, latera tuberculis seriatim dispositis et in costas acutas sinuatas confluentibus obsitis, inter costas profunde scrobiculato-sulcata) etc. ob speciminum defectum nondum rite exquisitae.

§. 3. **Stirps J. chaetocarpae.** Achenia tetragona obpyramidato-prismatica, apice coronula crebre dentata terminata, 5—6 mm. longa, $1\frac{1}{2}$—2 mm. lata, undique (in angulis ut in lateribus) tuberculis angustis plerumque pliciformibus, basi decurrentibus sursum mucronatis vel glandula stipitata terminatis vel in aculeum longissimum, incurvum adpressum productis, vel plicis longitudinalibus interruptis, sursum in mucronem productis vel glandula

stipitata terminatis, vel muticis, basi subobliteratis obtecta, praetereaque glandulis stipitatis hic inde conspersa. Pappi setae plumulosae, id est, setulis rigidis erecto-patentibus, diametrum setae $1\frac{1}{2}$-usque 3-plo superantibus undique dense obsitae, plures achenium $1\frac{1}{4}$—2-plo superantes, intimae nonnullae (2—4) longiores atque basi plerumque duplo latiores. — Herbae perennes. Caules simplices virgati vel ramosi. Folia subtus canescenti-arachnoidea (non albo-tomentosa), radicalia plurima, caulina pauciora.

• Caulis scapiformis monocephalus. Capitula 2,5—3 cm. in diametro. Achenia tuberculis angustis pliciformibus mucronatis plus minus dense obtecta. Tuberculi superne v. ad angulos densi, apice in mucronem vel aculeolum brevissimum incurvum producti, basi decurrentes, inferne versus achenii basin in plicas longitudinales interruptas confluentes vel obliterati. 5. *J. lanipes* Rupr.

•• Caulis inferne simplex, superne corymboso-ramosus. Capitula 1—5, majuscula, 2,5—3 cm. in diametro. Achenia tuberculis angustis in aculeum longissimum incurvum adpressum productis undique densissime obtecta. 6. *J. chaetocarpa* Ledb.

••• Caulis a medio vel fere a basi ramosus. Capitula 3—10 in corymbum disposita, minora, 1—1,5 cm. in diametro. Achenia tuberculis angustis pliciformibus apice incurvo glandula stipitata terminatis, inferne (versus achenii basin) in plicas longitudinales interruptas confluentibus, interdum subobliteratis obtecta atque praeterea tota vel praecipue in sulcis excavationibusque resinoso-viscida. 7. *J. adenocarpa* Schrenk.

§ 1. Stirps J. cyanoidis.

1. *J. cyanoides* DC. Pr. v. VI, p. 676 (emend.); Boiss. Fl. or. v. III, p. 583. *J. Pollichii* DC. e Koch Syn. fl. germ. ed. I, p. 408; Bge. in Flora v. XXIV, I, p. 154; Ledb. Fl. ross. II, p. 764. Icon: Rchb. Ic. fl. germ. v. XV. tab. 77.

Planta uni- v. pluricaulis. Caules virgati, 30—60 cm. alti, striati, arachnoideo- v. floccoso-tomentosi. Folia subtus albo-tomentosa, supra subglabra v. arachnoidea vel interdum utrinque albo-tomentosa; radicalia numerosa longe petiolata plerumque omnia pinnatipartita laciniis linearibus integerrimis distantibus, rarius nonnulla vel omnia integerrima oblongo-linearia; caulina pauca atque multo minora pinnatipartita v. linearia integerrima, basi angustata sessilia. Capitula solitaria v. in ramis longis 2—4, magna, 3—3,5 cm. in diametro. Involucri squamae exteriores longiusculae, interiores fere aequantes, adpressae v. apice patulae, extus arachnoideae v. tomentosae,

intus glabrae lineares acutae, interdum subspinosae. Squamae interiores erectae, scariosae, lanceolatae longe acuminatae.

Planta quoad habitum admodum polymorpha. Folia modo omnia pinnatipartita, modo nonnulla vel omnia oblongo- vel lanceolato-linearia integerrima; laciniae vel angustissimae 2—3 mm. latae vel latiores usque ad 10—12 mm. Capitula vel solitaria magna vel 2—4 minora. Specimina depasta («formae putatae» Wettstein in Oesterr. bot. Zeitschr. 1892, p. 45) habitu omnino aliena, quia caulis comesi loco vulgo plures apparent, non raro foliis numerosis lanceolatis vel ovato-lanceolatis praediti et supra plus minus ramosi.

Hab. praecipue in arenosis in pinetis non condensis arboribus, vel in arenis stepposis, necne in steppis solo nigro vel argillaceo vel in decliviis apricis calcareis. In Europa media, per Rossiam europaeam mediam et australem, Sibiriam austro-occidentalem usque ad Altai orientem versus et in Turkestania boreali (in arenosis Karakum — Boiss. ex Bge. Rel. Lehm., praeter hoc in ditione «Florae orientalis» deest sec. Boissier l. c.). In Europa media et Rossia europaea occidentali planta purissima, in australi tamen et orientali formis intermediis cum speciebus aliis non raro conjuncta est.

Stationes[1]) (in ditione florae rossicae):

Rossia europaea: Bessarabia, Volhynia (Shitomir — Golde), gub. Kiew (distr. Kanew, prope Kiew), Poltawa (prope Poltawa, Perejaslawl, Lubny etc.), Ekaterinoslaw, Charkow (distr. Starobjelsk — Tanf. etc.); Mohilew (Mohilew, Rogaczew), Orel (distr. Jeletz, Koselsk etc.), Tula (Bjelew), Woronesh (distr. Zadonsk), Saratow (prope Tzaritzyn — Pacz.), Pensa (distr. Narowczat — Jacquet), Simbirsk (Buinsk), Kazan (Tzarewokokschaisk, Kasan etc.), Ufa (Tabynsk, Belebey — Anton), Orenburg (distr. Czeliabinsk, Guberlinsk — Lessing, 1833, sub *J. molli* in herb. C. A. M.; Orenburg), Uralsk (prope castellum Gorskaja ad. fl. Ural).

Caucasus: gub. Stawropol (prope Dubowka et Michailowka — Normann).

Sibiria occidentalis: in regione altaica (ad fl. Irtysch, Bekun et Alei, prope Loktewsk; prope Semipalatinsk — Kar. et Kir.; ad lacum Nor-Zaisan etc.).

Turkestania: in deserto Karakum (A. Rgl., Lehm.).

2. *J. Ewersmanni* Bge. in Flora v. XXIV, I, p. 155; Ledb. Fl. ross. v. II, p. 765.

Planta uni- v. pluricaulis. Caules virgati, 30—60 cm. longi, basi lanati, supra puberulo-scabri vel glabrescentes, striati. Folia subtus albo-tomentosa, supra scaberrima; radicalia numerosa, longepetiolata, pinnatipartita v. pinnatisecta laciniis pinnatipartitis vel linearibus integerrimis; caulina

1) Stationes enumero tantum, e quibus specimina ipse vidi.

pauca parva pinnatipartita basi auriculata amplexicauli sessilia. Capitula solitaria vel in ramis longis 2—3, magna, 3—3,5 cm. in diametro. Involucri squamae exteriores longiusculae, interiores fere aequantes, extus arachnoideo-tomentosae, intus glabrae, purpureo-coloratae, rigidae, recurvatae, apice spinescentes. Squamae interiores erectae scariosae lanceolatae longe acuminatae.

Folia saepe bipinnatipartita rachi integerrima vel quoque pinnatipartita, id est inter pinnulas etiam laciniis parvis praedita. Foliorum laciniae plerumque angustae, 3—6 mm. latae, rarius latiores. Praecedenti maxime affinis, sed certe proles distincta.

Hab. in arenosis praecipue stepposis, rarius in pinetis siccis non condensis arboribus. In Rossia europaea austro-orientali, praesertim in steppis, inter Tanain, Wolgam et fl. Ural sitis. Occidentem versus usque ad Borysthenem occurrit, boream versus usque ad Kiew, Kursk et gub. Kasan progreditur. In Sibiria et Turkestania nondum observata est.

Stationes:

Rossia europaea: Gub. Kiew (Kiew — Schmalh. sub n. *J. cyan.*), Cherson (prope Nicolaïew — Pacz. — f. impura), Kursk (Czern.), Ekatherinoslaw (pr. Ekatherinoslaw), Charkow (pr. Walki, Izium et Zmiew — MB. sub n. *S. cyan.* v. *gracilior*, distr. Starobjelsk — Tanfiliew), Woronesh (distr. Ostrogoshsk — Melgunow), gub. Don (Sirotinskaja — Litwinow, Razdornaja — Paczoski, Nowo-Czerkask); Tambow, Simbirsk (distr. Sysran, Sengiley, Buinsk!!), Kasan (Graff et herb. Fisch.); Saratow (prope Kusnetzk, Saratow, Sosnowka, Sewastjanowka, Sarepta etc.); Astrachan (Tondutowo, Tinguta, Elista, Kirjulta, Bogdo, Jenotaëwsk, Astrachan etc.); Uralsk (Uralsk, castellum Gorskaja), Orenburg (prope Orsk), Ufa (distr. Belebey prope p. Imay-Karamaly — Anton.).

Caucasus: gub. Stawropol (prope Konstantinowka — Becker).

3. *J. polyclonos* DC. Prodr. v. VI, p 675; Bge. in Flora, v. XXVI, I, p. 155; Ledb. Fl. ross. II, 762; Boiss. Fl. or. v. III, p. 576.

Uni- v. pluricaulis. Caules 30—50 (rarius usque 100) cm. alti, superne corymboso-ramosi, albo-tomentosi, plus minusve late alati. Folia subtus albo-tomentosa, supra arachnoidea vel subglabra; radicalia numerosa longe petiolata pinnatipartita laciniis linearibus distantibus; caulina plura, plerumque lineari-lanceolata integerrima vel subpinnatipartita, basi dilatata decurrentia. Capitula 1,5—2 cm. in diametro, plura in corymbum congesta. Involucri squamae extus canescentes tomentosae, extimae abbreviatae, mediae acutissimae apice spinulosae recurvatae v. adpressae, intimae latiores atque longiores erectae, in acumen lanceolatum membranaceum productae.

Planta habitu variabilis. Folia radicalia plerumque omnia pinnatipartita laciniis angustis, 2—3 v. usque ad 5 mm. lata, interdum tamen nonnulla vel fere omnia integerrima lanceolato-linearia, usque 15 mm. lata. Folia caulina in planta typica semper basi dilatata longeque decurrentia (ala in speciminibus cultis saepe usque 10—15 mm. lata); rarissime hic inde (Ekatherinoslaw, Saratow, Altai) occurrunt quoque specimina foliis caulinis non decurrentibus, qui character tamen, utrum variationis cujusdam proprius an semper originis hybridae sit vestigium, nescio. Capitula plerumque 5—10, rarius in speciminibus robustis usque ad 20 in corymbo disposita.

Hab. in steppis praecipue arenosis Rossiae europeae meridionalis, Tauriae, Caucasi, Turcomaniae et Sibiriae austro-occidentalis usque ad Altai. Occidentem versus usque ad Borysthenem progreditur; limes septentrionalis stationibus: Ekatherinoslaw, Isjum, Saratow, Orenburg, et Loktjewsk determinatur.

Stationes:

Rossia europaea: gub. Ekatherinoslaw (prope Ekatherinoslaw), Charkow (Isjum), Don (ad fl. Choper — MB., Filatjewka — Litwinow; Nowo-Czerkassk et alibi), Saratow (prope Saratow — Claus; Olchowka distr. Tzaritzyn, Sarepta), Astrachan (Bogdo, Czerny Jar — Claus, Astrachan — Gremiatcz.; in deserto kalmukorum prope Elista, Tinguta etc.; in deserto kirghisorum inter Wolgam et fl. Ural); Samara (ad fl. Usenj), Uralsk (propre Uralsk, secus fl. Ural — herb. Fisch.), Orenburg (prope Orenburg).

Caucasus: *Daghestania* (prope Tarki—Eichwald; Petrowsk—Lipsky), gub. Tersk (Nalczik—Lipsky).

Turkestania: in deserto trans fl. Ural (Borsczow, 28 Aug. 1887), ad litus boreali-orientale maris Caspii in sinu Mertwy kultuk prope castellum (olim) Nowo-Alexandrowsk (Karelin, 1834) et alibi in Turkomania.

Sibiria occidentalis: in tota regione altaica frequens (in forma pura locis non indicatis, in hybridis vero prope Loktjewsk, fl. Alei, fl. Bekum, prope Semipalatinsk, ad lacum Nor-Zaisan etc.

Formae tres hic descriptae, quarum in herbariis horti Petropolitani et Academiae Petropolitanae specimina perplurima vidi atque diligenter exquisivi, sunt species bonae, id est, bene distinctae satque constantes. Certe proles distinctas offerunt, quarum cujusque area habitationis plus minus vasta est propria. Hic inde tamen, ubi species descriptae una crescunt, occurrunt cum typicis formae numerosae ambiguae characteribus mediis. Formae hae, quasi transitoriae, maxime sunt variabiles atque tam inconstantes, ut e magna earum copia aegre specimina dua vel tria congrua invenias. Certe nullas proles vel varietates normales sistunt, sed, quum jam antea

similes greges transitorios in Adenophorae et Calystegiae speciebus exploravi, nullo modo dubitare possum, quin nil nisi greges hybridos in his habeam. Nunc e formis quibus hybridis nonnullas paucis describam, ut de earum variabilitatem notio aliqua detur. Nomina his separata non attribuo, sed, ut antea, signo ∞ inter parentum suspectorum nomina posito significo.

a) *J. cyanoides ∞ Eversmanni m.*

Involucri squamae modo patulae, modo irregulariter recurvatae, non tam rigidae, ut in *J. Eversmanni*. Folia minus scabra vel etiam tomento arachnoideo supra induta, pinnatipartita laciniis latioribus (usque ad 15 mm latis) v. saepe integra lanceolata 20—30 mm. lata. Observatur ubique ad areae *J. Eversmani* limitem occidentalem et septentrionalem, in gub. Cherson (Elisabethgrad) Kiew, Simbirsk, Orenburg etc., sed ob parentum similitudinem parum varians aegreque dignoscenda.

b) *J. Eversmanni ∞ polyclonos m.*

Formae variabiles numerosae, transitus fere omnes inter parentes praebentes. Semper inveniuntur, ubi species utraque promiscue occurrunt. Ex his sequentes indicabo:

1) Non differt a *J. Eversmanni* nisi capitulis in ramis brevibus corymbosis.—Gub. Ekatherinoslow (Graff), prope Saratow (Becker).

2) Non differt a *J. Evers.* nisi foliis caulinis basi dilatatis et breviter decurrentibus.—Gub. Ekatherinoslaw (Graff).

3) Omnia *J. Eversmanni*, sed folia caulina plura lineari-lanceolata basi dilatata et decurrentia. — Prope Alexandrowsk gub. Ekatherinoslaw (Gruner sub nom. *J. polyclonos*).

4) Robusta, caulis usque 70 cm. altus. Folia caulina inferiora pinnata, superiora integerrima, omnia late decurrentia. Capitula usque 7 in corymbum disposita, magnitudine 2,5—3 cm. in diametro, squamis rigidis, irregulariter recurvatis. — Alexandrowsk gub. Ekatherinoslaw (Gruner sub n. *J. polyclonos*).

5) Habitus *J. Eversmanni*, sed capitula 4—6 in ramis longis corymbosa. Involucri, ut in *J. polyclono*, squamae exteriores abbreviatae reflexae vel adpressae. — Elisabethgrad. (herb. Mertens; Lindemann sub. n. *J. Eversmanni*).

6) Capitula, ut in *J. polyclono*, sed paullo majora, corymbosa, folia vero caulina pinnatipartita non decurrentia, supra scaberrima, ut in *J. Eversmanni*.—Obuchowka (ubi? — Rel. Fischer); Orenburg (Karelin).

c) *J. cyanoides ∞ polyclonos m.*

Grex amplissimus formas fere innumerabiles amplectens, inter *J. cyanoidem* et *polyclonom* medias atque una cum parentes crescentes. Praecipue in regione altaica (in arenosis prope Loktjewsk, Bekun atque secus fl. Irtysch

a Semipalatinsk usque ad lacum Nor-Zaisan et alibi (Ldb., Bge, C. A. M., Bong., Gebler, Schangin, Kar. et Kir. et alii) abundant, ubi frequentius, ut videtur, quam *J. polyclonos* pura, occurrunt. Ex quibus sequentes adnotare licet:

1) Omnia typicae *J. polycloni*, sed folia caulina sessilia non decurrentia. Utrum semper hybrida, an interdum variato abnormis sit, nescio.

2) Fere typica *J. polyclonos*, sed capitula majora, squamae exteriores, ut in *J. cyanoidi* elongatae latiusculae, arachnoideo-tomentosae erectae v. subpatulae.

3) Robusta, caulis albo-tomentosus, superne ramosus. Folia caulina plura, longe decurrentia. Capitula 2—20 in ramis brevibus corymbosa, magnitudine plerumque ut *J. cyanoidis*. Squamae exteriores albo-tomentosae modo elongatae, patulae vel irregulariter recurvatae (*J. albicaulis* Bge), modo abbreviatae subadpresse (*J. tenuiloba* Bge).

4) Omnia praecedentis, sed planta minor, folia non vel parum decurrentia (in eodem specimine modo non decurrentia, modo plus minusve decurrentia). Huc quoque *J. albicaulis* et *tenuiloba* Bge (Flora v. XXIV, I, p. 155, 156; Ldb. Fl. ross. v. II, p. 765) sec. specimina authentica pertinent.

5) Praecedenti similis, sed capitula plerumque solitaria, caulis paucifolius. Transitum insensibilem ad *J. cyanoidem* puram offert.

E Rossia europaea formae tales multo rarius obviae sunt, probabiliter quod nusquam tam magna speciminum copia (ut in regione altaica) in uno loco collecta est. Quod tamen multis in locis inveniri possunt, si diligenter inquirentur, ex observationibus clarissimi Gruneri (Bull. soc. d. Moscou, 1868, p. 430—431) jam patet. Ego quidem in herbariis formas sequentes observavi:

6) Planta tenera, folia caulina pauca linearia non decurrentia, capitula duo fere *J. polycloni*.—Ucraina (ubi? h. Acad. Petr. sub nom *J. cyanoides parviflora* Fisch.).

7) Folia omnia integerrima, caulina longe decurrentia, capitula 1—2 magnitudine etc. *J. cyanoidis*.—Prope Kiczkas gub. et distr. Ekatherinoslaw (h. Trautv).

8) Robusta, caule crasso superne ramoso. Folia omnia integra v. radicalia nonnulla pinnatipartita, caulina plura, 10—15 cm. longa, 1—2 cm. lata, longe et late decurrentia. Capitula plura laxe corymbosa. Involucrum *J. cyanoidis*. In sabulosis ad ostium Borysthenis (h. Trautv.); in arenis inter Perekop et Aleschki (h. Pall.)—*J. laxa* Fisch. in herb. (nomen).

Adnot. Huc forsan pertinent specimina nonnulla in variis locis collecta, quibus nomen *J. longifoliae* D.C. (Prodr. VI, p. 674; *J. salicifolia* Gruner Enum. in Mém. soc. d. nat. Moscou, 1868, p. 431; non Boiss. Fl. or. v.

III, p. 580) attribui possit. Caulis firmus erectus, folia caulina plura majuscula 7—12 cm. longa, 1—2 cm. lata, lanceolata, sessilia, non decurrentia. Capitula magnitudine et indole *J. cyanoidis* in apice ramorum densius laxiusve dispositi. Ad Borysthenem prope Aleschki (h. C. A. M.), Cherson (D. C. l. c.) et Ekatherinoslaw (Haupt in h. Acad. Petr., Grun. l. c.) et alibi locis non indicatis.—Certe non species, formis nonnullis hybridis e grege *J. cyanoidis* ∞ *polyclonos* simillima, sed quoque cum variationibus abnormibus (in speciminibus depastis) *J. cyanoidis* arcte connexa saepeque non distinguenda.

§ 2. **Stirps J. mollis.**

4) *J. mollis* Rchb. Fl. exc. p. 290 (1831); DC. Prodr. v. VI, p. 676 (1837). s. lat.

Plerumque unicaulis. Caulis simplex, virgatus, apice monocephalus, 20—70 cm. altus. Folia subtus albo-tomentosa, supra vario modo pilosa, vel arachnoidea vel subglabra; radicalia et caulina infima pinnati-partita laciniis linearibus vel lineari-oblongis, rarius fere omnia integra, caulina media minora pauca plerumque linearia, sessilia vel breviter decurrentia. Capitula 3 (vel 2,5)—4 cm. in diametro. Involucri squamae interiores erectae, longe acuminatae, scariosae acutae; exteriores variae, abbreviatae vel elongatae, herbaceae vel rigidae, glabriusculae, pilosae vel arachnoideae, margine plus minusve spinuloso ciliatulae. De acheniis conf. supra.

Hab. in steppis, collibus stepposis et declivis apricis totius Caucasi et Rossiae europaeae australis boream versus usque ad Podoliam, Kiew, gub. Tula, Tambow, Simbirsk (Kotjakow ad. fl. Surá), Kazan (Nowoscheschminsk), Ufa et Orenburg.

Grex amplissimus maxime polymorphus. Formae numerosae inconstantes acheniorum indole tantum congruunt; quoad vero staturam, habitum, foliorum formam atque capitulorum indolem maxime variant. In solo humidiore vel aestate magis pluviosa planta robustior fit atque folia viridiora capitulaque majora habet, in siccioribus tamen humilior magis canescens capitulis minoribus. Specimina depasta («formae putatae») quasi abnormia fiunt, habitu omnino diversissima: caulis perditi loco plures apparent foliosi, saepe ramosi foliis integerrimis vel pinnatipartitis, non raro decurrentibus. Majoris momenti sunt characteres involucri, qui, etiamsi variabiles, tamen a soli naturá vel humiditate minime dependere videntur. Ergo secundum involucri squamarum formam atque indumentum varietates sequentes distinguo, quae certe proles propriae sunt, sed formis intermediis (partim certe hybridis, sed partim quoque verosimilius variationibus normalibus harum varietatum nondum stabilium) ita conjunctae, ut procul haud semper rite secerni possint.

α) *typica; J. mollis* Rchb. l. c.; Ldb. Fl. ross. v. II, p. 766; Boiss. Fl. or. v. III, p. 575; Rchb. Ic. fl. germ. v. XV, tab. 77; Jacq. Fl. austr. v. I, tab. 18.

Involucri squamae exteriores et mediae longiusculae, dorso medio tomento albo arachnoideo inter se conjunctae, apice rigidae in spinulam productae, recurvatae.

Planta per Asiam minorem, peninsulam Balcanam, Austriam et Hungariam late distributa, in Rossia europaea tamen in forma purissima fere deesse videtur. Specimina plus minusve ad typicam adpropinquantia in gub. Cherson (prope Odessam) et in Tauria prope Theodosiam (Turcz.) et in valle Sudak (C. A. M.) inventa sunt, media ad sequentem in desertis Rossiae australis, praesertim in gub. Don (terra cosaccorum) et Saratov non raro occurrunt.

β) *dubia m.*

Involucri squamae exteriores valde abbreviatae, dorso medio tomento albo arachnoideo inter se conjunctae, ovatae vel ovato-lanceolatae, herbaceae, adpresse imbricatae.

Hab. in stepposis totius Rossiae europaeae australis et Caucasi. Stationes: **Rossia europaea**: Bessarabia (h. Fisch.), Podolia (distr. Balta), Cherson (Cherson—Lindem. sub *J. arachn.*; Odessa, Elisabethgrad, Nikolajew etc), Tauria (Sympheropol — Trautv., Theodosia — Turcz.), Ekaterinoslaw Graff, Alexandrowka — Gruner sub *J. arach.* etc.), Charkow (distr. Starobjelsk—Tanfiliew), Don (Nowo-Czerkask, Kagalnitzkaja, Batajsk, Maximowka — Paczoski sub *J. molli*, Ust-Medweditza — Litw. etc.), Saratow (Sarepta — Becker, Chwalynsk — Claus, distr. Kamyschin — Litw., distr. Balaschow et alibi multis locis), Tambow (distr. Kirsanow—Litw.), Samara (Soroki—Kryl.), Astrachan (Elista — Krassn. sub *J. Pollichii!*), Uralsk (Burm.), Orenburg (Zerkly — Schell sub *J. arachn.*). **Caucasus**: gub. Kuban (Batalpaschinsk, Kawkaskaja, Tichorjetzkaja—Lipsky), Tersk (Kislowodsk—Akinf.) Stawropol (Rybnoje — Lipsky, Stawropol — Norm. sub *J. molli*); Dagestania (Krys—Becker), gub. Elisabethpol (Hellenendorf Hohen. sub *J. molli*).

γ) *arachnoidea; J. arachnoidea* Bge (sec. spec. auth.) et *J. Ledebouri* Bge (sec. spec. authen.).

Involucri squamae exteriores longiusculae, lanceolatae vel lineari-lanceolatae, plus minusve pilosae vel canescenti-subarachnoideae vel subglabrae, herbaceae ipso apice spinulosae, subadpressae vel patulae fructibus maturatis squarrosae.

Per totam Rossiam europaeam australem et Caucasum distributa, sed frequentissime in guberniis orientalibus occurrit (Samara, Ufa, Orenburg) et boream versus maxime progreditur. Stationes:

Rossia europaea: Podolia (Schmalh.; Rybnitza — ipse; formae variae, saepe foliis integris), gub. Cherson (Odessa, Elisabethgrad, Kaczkarowka et alibi), Tauria (Trin.; Kercz — Fisch. etc.), gub. Poltawa (dist. Lubny — Rogow. sub *J. molli* — et alibi), Kiew (Umanj etc.), Orel (distr. Jeletz et Liwny copiose), Tula (multis locis), Woronesh (distr. Sadonsk prope Ksisowa — h. Trautv.), Rjasan (distr. Dankow — h. Zing.), Tambow (distr. Tambow — Litw.), Simbirsk (Kotjakow et in montibus Sheguli frequ. — ipse), Kazan (Nowoscheshminsk — ipse), Samara (multis locis), Ufa (prope Ufa — Basin.; distr. Belebey frequ. — ipse), Orenburg (prope Orenburg — Lehm. et alii; Orsk — Fedcz.; Iljinskoë distr. Orsk — Schell). **Caucasus**: gub. Kuban (Anapa, Tamanj — Lipsky), Tersk (Kisljar — Hoefft); Dagestania (Temir-chan-schura, Schalbus-dag — Becker; montes Kutischi — h. Trautv.); gub. Tiflis (f. Maschaweri et alibi), Eriwan (in monte Alagös prope Kipczach — Radde), Baku (Besch-barmak).

δ) *caucasica m.*

Involucri squamae exteriores subabreviatae lanceolatae, glabriusculae vel pubescenti-scabrae, plus minus coriaceae, virides, adpressae vel patulae.

In campestribus per Caucasum late distributa. Stationes: gub. Tersk (Pjatigorsk, Darg-Koch — Lipsky; Kislowodsk et Beschtau — Akinf.), Stawropol (prope Stawropol — Lipsky), Dagestania (Czir-jurt — Lipsky; Temir-chan-schura, Derbent, Schalbus-dag, Miskindsha — Becker; Gunib — Radde); Tiflis (prope Tiflis — h. Ledb., Pomorz.; Borshom — Akinf.; Kodshory — N. Smirn., fl. Maschaweri — Szowitz; fl. Koscharka — Normann, 1845); Elisabethpol (prope Elisabethpol et Hellenendorf — Hohen.); Kutaïs (Abchasia — h. Trautv.; Tabakini); Eriwanj (Mastara et Kipczach — Radde).

In Rossia europaea australi hic inde specimina similia quoque occurrunt, sed probabiliter non huc, sed ad variationes praecedentium pertinent.

Adnot. E formis affinibus, quas rite non exquisivi *J. macrocalathia* C. Koch nil nisi capitulis multo majoribus a *J. molli* typica differt. *J. transsilvanica* Spreng. vero, secundum specimina nonnulla fructifera, quae vidi (Baenitz, herb. europ.; spec. in Transsilvania a Csatò lectum), ob achenia in eodem capitulo modo laevia, modo plus-minus scrobiculata vel tuberculis subobliteratis seriatim dispositis obtecta, nisi species propria, inter *J. mollem* et *cyanoidem* hybrida mihi videtur.

§ 3. **Stirps J. chaetocarpae.**

5) *J. lanipes* Rupr. Sert. tiansch. in Mém. de l'Acad. Imp. des sc. de St. Pétersb., VII Sér., v. XIV, № 4, p. 58.

Uni-vel pluricaulis. Rhizoma validum multiceps. Caules 10—40 cm. alti, fere scapiformes, inferne foliis 2—4, plerumque parvis praediti, superne nudi, striati, floccoso-arachnoidei. Folia subtus canescenti-arachnoidea supra plus minus arachnoideo-floccosa; radicalia numerosa petiolata integerrima, lyrata vel pinnatipartita, caulina minora pauca sessilia. Capitula solitaria, 2,5—3 cm. in diametro. Involucri squamae exteriores glabriusculae vel partim floccoso-arachnoideae breviores acutae subadpressae, interiores multo longiores in acumen subulatum productae, erecto-patentes. Flosculi rosei vel albi. Achenia interdum leviter curvata, 5—6 mm. longa, circiter 2 vel usque 2,5 mm. lata. De structura harum conf. supra. Pappus achenium subaequans vel sesqui-superans, setae nonnullae interiores longiores.

Species videtur sat bene limitata. Quoad foliorum indolem varietates sequentes, etiamsi inconstantes formis intermediis conjunctae distingui possunt:

α) *typica.* Folia radicalia plerumque integerrima elliptica vel lanceolata, vel basi tantum vel usque ad medium pinnati-partita lobo terminali semper majore ovali vel oblongo.

J. lanipes Rupr. s. str.; *J. arachnoidea* v. *lyrata* C. Winkl. in herb. (nomen).

β) *pinnatipartita.* Folia radicalia irregulariter pinnatipartita, lobo terminali non majore, laciniis suboppositis vel alternis, integerrimis v. lobatis, rachi lacinulis minoribus saepe praedita.

J. chaetocarpa Krassn. fl. tiansch. p. 346 (non Ledb.); *J. chaetocarpa* var. *macrantha* Herd. in Rgl. et Herd. Pl. Semen. № 631 (non Bge Rel. Lehm. № 770); *J. arachnoidea* C. Winkl. in herb. (nomen).

Hab. in regione alpina, subalpina et campestri montium Turkestaniae a lacu Sairam et jugo Tian-schan (s. lat.) usque ad Alai et Pamir.

Stationes:

α) — *Tian-schan:* ad jugum Dshaman-daban et ad fl. Dshaman (Osten-Sacken, 1867); Karakol, ad. fl. Sussamyr 9—10000′ et in declivio boreali jugi Sussamyr, 7—10000′ (Fetissow), ad riv. Managildy in fl. Alabuga influentem in ditione Narynensi 7000′ (A. Regel, 1880), Alai: ad ostium fl. Chatun-art (19 Julii 1878), ad fl. Kok-su prope locum Czok nominatum (1 Jul. 1878) necne ad fl. Kizyl-art (23 Julii 1878, Kuschakewicz). Kokania: prope Usgent (28 Maji 1880, A. Regel.).

β. — In montibus Kysemtchek a lacu Sairam orientem versus, 7—9000′ (A. Regel), inter Kutentass et oppidum Ilijsk ad fl. Ili (A. Regel), ad fl.

Ili prope Tasma 4500′—8000′ (Semen.) ad rivulum Chanachai 3—4000′ et trajectum Czapczal in jugo Usun-tau 5—7000 inter Kuldsha et fl. Tekes (A. Regel); ad fl. Tekes (Krassn. sub nom *J. arachnoideae* in herb.), ad fl. Scharyssu in fl. Agias influentem 7—8000′ et ad fl. Agias in Tekes influentes 5—6000′; prope lac. Issyk-kul in valle fl. Tekes (A. Regel), ad st. Kujuk distr. Aulia-ata (Kuschak.), ad fl. Czu (Tschu) in montibus Alatau transil. (Kuschak.); prope Balakschi-ata in montibus Karatau (A. Regel); prope rivulum Managildy in fl. Alabuga influentem in regione Narynensi 6—7000′ (A. Regel). Kokania: Alai inter Kizyl-su et trajectum Kawuk (Kczi-alai), prope Kizyl-art. (Alai, Kuschak.).

6) *J. chaetocarpa* Ledb. in DC. Prodr. v. VI, p. 676; Ledb. Fl. Ross, II, p. 765. Bong. et Mey. Suppl. fl. alt. № 156; *J. chaetocarpa* v. *typica* Herd. in Rgl. et Herd. Enum. pl. Sem. № 631. *Serratula chaetocarpa* Ldb. Fl. alt. v. IV, p. 42 et Icon. pl. nov. fl. ross. ill. t. 490.

Radix crassus ramosus collo lanato. Caulis 10—40 cm. longus, rectus striatus arachnoideus, superne corymboso-ramosus, rarius subsimplex. Folia plurima radicalia, subtus arachnoideo-canescentia, supra arachnoideo-floccosa, irregulariter pinnatipartita; laciniae lineari-oblongae margine subrevoluto, modo oppositae modo alternae inaequales, rachis lacinulis minoribus saepe praedita. Folia caulina pauca minora sessilia. Capitula 1—5 in ramis longis subcorymbosa, 2,5—3 cm. in diametro. Involucri squamae exteriores lanceolatae margine vix serrulatae, glabriusculae vel arachnoideae apice spinulosae, patentes vel squarrosae; interiores longiores in acumen subulatum productae, erectae. De achenio conf. supra. Pappus achenium 2-plo superans setis intimis (vulgo) duabus longioribus.

Species a Ledebour descripta, est bene distincta, tamen in forma pura nimis rara, in regione altaica tantum occurrens (ad fl. Irtysch in salsis et prope lacum Nor-Zaisan). Quoad specimina vero a botanicis multis (Lehmann, Karelin, Wagner, Claus, Radde) in Turkestania (prope lacum Balchasch, in deserto Karakum, ad mare Aralense, ad fl. Syr-Darja, prope lacum Inderiensem, in peninsula Mangyschlak, prope Krasnowodsk etc.), omnia sunt ambigua ad *J. adenocarpam* magis spectantia. Differunt enim a planta typica imprimis acheniorum indole, quae tuberculis in aculeolum vel setam brevissimam productis obtecta sunt et partim viscida, necne caule magis ramoso, capitulis minoribus irregulariter dispositis etc.

7) *J. adenocarpa* Schrenk Enum. pl. nov. I, p. 46; Ledb. Fl. ross. II, 765; Boiss. Fl. orient. v. III, p. 578; *J. chaetocarpa* var. *adenocarpa* Herd. in Rgl. et Herd. Enum pl. Semen. № 631.

Radix modo crassus ramosus polycephalus, modo tenuior simplex, collo lanato. Caulis 20—40 cm. altus, a medio vel fere a basi ramosus, arachno-

ideus. Folia subtus canescenti-arachnoidea, supra arachnoideo-floccosa, radicalia et caulina inferiora pinnatipartita laciniis modo alternis, modo suboppositis lineari-oblongis: caulina superiora integra lanceolata vel linearia parva. Capitula 3—10 in ramis longis superne nudis subcorymbosa, 1—1,5 cm. in diametro. Involucri subarachnoidei squamae exteriores abbreviatae ovato-lanceolatae mucronatae adpressae, interiores elongatae erecto- patentes. De acheniis conf. supra.

Species, ut videtur, valde polymorpha, caule foliis, capitulorum magnitudine et praecipue acheniorum indole maxime variat. Forma typica in Turkestania boreali prope lacum Alacul ad fontem Sassyk-pastau, ad fl. Lepsa, (Kar. et Kir.) prope lacum Balchasch (Schrenk), in monte Targyl ad ripam Balchasch (ipse), in deserto Karakum (Lehm.), etc. inventa est. Formae tamen ambiguae (originis verosimiliter hybridae), modo ad *J. chaetocarpam*, modo in *J. lanipedem* (ad fl. Ajagus et Lepsa; Schrenk et Karelin.) spectantes, per totam Turkestaniam usque ad Turcomaniam distributae sunt.

Praecedentibus affines atque ad eandem stirpem pertinent quoque *J. mongolica* Maxim. in Mél. biol. v. IX, p. 345; *J. suidunensis* (*J. Pollichii* var. *suidunensis* C. Winkl. in herb.) et probabiliter formae nonnullae aliae, nondum rite exquisitae, omnes Turkestaniam vel Mongoliam occidentalem incolentes.

Nunc de synonymia Jurineae specierum pauca addam:

1) *J. albicaulis* Bge in Flora v. XXIV, p. I, p. 156; Ledb. Fl. ross. v. II, p. 765. Sub hoc nomine formae nonnullae e grege *J. cyanoides* ∞ *polyclonos* descriptae sunt.

2) *J. ambigua* DC. Prodr. v. VI, p. 675; Ledb. Fl. ross. II, p. 763. Non differt a *J. alata* Cass.

3) *J. angustifolia* Bge l. c. p. 156; Ledb. l. c. p. 766. Est forma quaedam dubia, rarissima, quae in herbariis nostris plane deest. Specimina authentica non vidi, sed certe non species propria. Verosimiliter hybrida.

4) *J. arachnoidea* Bge est *J. mollis* Rchb. v. *arachnoidea*.

5) *J. arachnoidea* (non Bge) Trautv. in Acta h. Petr. v. IV, p. 384—est *J. mollis* var. *caucasica m.*

6) *J. arachnoidea* var. *exuberans* Trautv. in Acta h. Petr. v. V, p. 449.—Habitu, foliorum indole et achenii sculptura a *J. molli* longe differt, verosimilius est species quaedam alia.

7) *J. arachnoidea* v. *genuina* Trautv. l. c. est *J. mollis* Rchb. v. *caucasica m.*

8) *Jurinea cretacea* Bge l. c. p. 158; Ledb. l. c. p. 763. Hoc nomine significantur formae variae *J. mollis* var. *dubiae* vel inter v. *dubiam* et

typicam mediae, in collibus calcareis vel cretaceis crescentes, saepissime depastae, ergo deformatae. Certe non species nec varietas propria.

9) *J. Ledebouri* Bge l. c. p. 157; Ledb. l. c. p. 766. Non differt a *J. arachnoidea* Bge, est ergo *J. mollis* v. *arachnoidea m.*

10) *J. Litwinowi* Zing. Fl. Ross. med. (Сборн. св.) p. 263. Specimen authenticum Zingerianum est *J. mollis* var. *dubiae* planta depasta.

11) *J. mollis* Trautv. in Acta h. Petr. v. IV, p. 159 est *J. mollis* Rchb. var. *caucasica m.*

12) *J. mollis* Ledb. Fl. ross. v. II, p. 766 est non *typica mollis*, quae in Rossia europaea fere deesse videtur, sed praecipue varietates aliae.

13) *J. Pollichii* DC.—Ledb. l. c. p. 764—est. *J. cyanoides* DC.

14) *J. tenuiloba* Bge l. c. p. 155; Ledb. l. c. 765.—Formae variabiles e grege *J. cyanoides* ∾ *polyclonos*.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 2 (ОКТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Octobre. № 2.)

Observations des taches sur le disque de Jupiter.

Par **W. Séraphimof.**

Avec deux planches.

(Lu le 11 mai 1894).

Pendant les deux dernières oppositions de Jupiter en 1892 et 1893 à l'aide du réfracteur de 15 pouces de Poulkovo fut faite une série des dessins et des observations sur les taches de cette planète.

Le ciel de Poulkovo n'est pas du tout favorable aux observations de la sorte; on ne peut profiter même pour le but proposé que d'une petite partie des jours clairs, parceque très souvent l'état mauvais des images ne laisse voir aucunes marques sur le disque de Jupiter. Par cette cause plusieurs des dessins, qui suivent, ne présentent que peu de détails, que les marques du disque les plus prononcées.

D'un autre côté c'est justement des pareilles marques et les taches les plus définies, qu'on peut employer avec le plus de profit en étudiant la rotation de Jupiter, de sorte que même les dessins pauvres en détails peuvent apporter des indications sous ce rapport.

Pour la réduction des observations je me servais des excellentes éphémérides physiques de Jupiter, publiées par M. Marth dans les Monthly Notices.

Les deux nombres près de chaque dessin représentent deux longitudes du méridien de Jupiter apparemment dirigé en moment donné vers la Terre, corrigées de l'effet de la phase et calculées en deux hypothèses: la première en prenant la rotation 877°.90 et la seconde 870°.27 par jour. Parlant plus rigoureusement ce sont les longitudes du point de l'intersection de la ligne coupant en deux le disque apparent de Jupiter avec son équateur.

Tous les moments sont donnés en *temps moyen de Poulkovo*. En observant les passages de quelques taches par le méridien central du disque j'ai ordinairement noté plusieurs moments, savoir: la tache décidément encore avant le méridien, la tache touche le méridien, la tache dans le méridien etc. en prenant pour le temps du passage le moyen des moments des phases symétriques.

J'ai pris des éphémérides de M. Marth l'équation du temps, la valeur de la phase, ainsi que la longitude jovicentrique de la Terre et j'ai réduit toutes les observations des passages des taches à la direction faisant un angle de 270° avec la ligne des équinoxes pour Jupiter.

Les distances au méridien central apparent des différentes marques sur le disque données plus bas en degrés de longitude résultent des appréciations et mesures faites sur les dessins originaux. On pouvait dire à priori que l'erreur probable d'une différence de longitude pareille (en excluant, bien entendu, les marques situées près du bord du disque) reste en tout cas inférieur à 10°. Mais comme on voit de la petite table qui suit, cette erreur probable est égale à 3 — 4 degrés. Pour cette cause ces données peuvent être très utiles pour l'identification des marques diverses.

Pour les taches observées aux dates qui suivent, j'ai comparé les longitudes prises des dessins avec celles, qui proviennent des observations des passages ou des mesures faites sur le disque même à l'aide du micromètre du réfracteur.

Les différences trouvées constituent la dernière colonne. La seconde donne la distance de la tache au méridien central en degrés sur le dessin.

1892	Août	23	28°	+ 3°
	Sept.	9	6	— 1
			7	+ 3
			16	+ 4
	Oct.	20	23	+ 4
1893	Sept.	18	12	— 6
		28	3	— 2
	Oct.	5	9	+ 3
		27	10	— 2
		30	19	— 6

L'oculaire que j'employais ordinairement grossit de 210 fois. Je me servais aussi de l'oculaire grossissant 150 fois et quelquefois, quand l'état des images le permettait, de l'oculaire grossissant 310 fois. Comme clef de la notation alphabétique des différentes regions de la planète peut servir le dessin schématique qui suit. Ce dessin suffit pour les deux oppositions, vu la petitesse des changements dans la disposition des bandes. Dans les cas où sont nommées deux lettres, la marque est située sur les bords ou fait partie de deux bandes voisines.

I.

Le trait caractéristique de l'opposition de 1892 était le grand nombre des taches blanches dans l'hémisphère australe de la planète. Ces taches en général avaient les contours bien définis; mais parfois quelques unes d'elles étonnaient par leur blancheur et la netteté de leurs contours. Cette propriété possédait par exemple une tache double, qu'on voit sur le dessin du 23 Août et la même tache sur celui du 9 Septembre. Probablement c'étaient des nuages flottant dans les régions les plus hautes de l'atmosphère. Ce n'est qu'une tache sur le dessin du 9 Septembre, qui présente au contraire un contour mal défini et parait même se dissolver en une bande claire.

La région polaire australe présentait au reste un aspect très uniforme. Ce n'est que le 20 Octobre qu'on pouvait voir plusieurs bandes claires et sombres et deux fois le 8 et le 9 Septembre une bande sombre très prononcée.

Le bord austral de la bande sombre $\varkappa$ était toujours très mal défini, tandisque le bord boréal fortement accusé portait de nombreuses marques et proéminences sombres.

Ordinairement la grande bande claire équatoriale paraissait tout à fait uniforme. Quelquefois tout de même on pouvait voir des traces de division en des masses blanches; mais ce n'est que le 9 Septembre que toute la bande se voyait partagée en des pareilles masses. Ce jour on distinguait une bandelette extrêmement légère, parcourant avec interruptions et irrégularités tout le disque et divisant la bande α en deux.

Le région polaire boréale présentait quelquefois deux bandes sombres, quelquefois on n'y voyait qu'une seule.

Je n'ai jamais vu les bandes se prolonger jusq'aux bords de la planète. Elles se perdaient toujours dans le ton gris que conservait le bord.

Je n'ai fait aucunes notations des couleurs des diverses parties du disque parceque je ne pouvais jamais dire quelque chose de bien sûr sur ce sujet.

1. 23 Août 1892 13^h58^m; $\lambda_1 = 138^\circ.8$; $\lambda_2 = 131^\circ.3$.

La bande sombre λ porte plusieurs taches blanches. La plus grande est remarquable par la netteté de son contour. Cette tache est suivie au sud d'une autre très petite, dont le contour est de même très prononcé. Sur la bande $\varkappa$ on voit une énorme masse claire faible. Sur les bords de la bande équatoriale α on peut distinguer beaucoup de détails mais la plupart d'eux sont très faibles.

Dans la région polaire boréale se voit une bande claire, qui se prolonge sur $^1/_3$ du disque.

Etat des images: 4 [1]).

Passage de la grande tache blanche par le méridien central: $14^h38^m.9$.

Equation du temps $= -35^m.6$. Réduction à 270° de la longitude jovicentrique et correction de phase $= +34^m.8$.

Temps de passage corrigé: $14^h38^m.1$.

Longitude correspondante (hypothèse II): 156°.1.

Détails du dessin:

ε	+ 23°	Une tache blanche.
λ	+ 28	Très grande tache blanche.
»	+ 36	Une petite tache blanche.
»	+ 11	Cinq taches blanches.
»	— 3	
»	— 8	
»	— 23	
»	+ 67	
κ	— 3	Centre d'une masse blanche très grande.
»	+ 35	Tache blanche assez vive.
η	+ 18	Fin d'une bande claire assez prononcée.
μα	+ 25	Masse blanche entourée de proéminces sombres.
κα	+ 31	Proéminences sombres.
»	+ 15	
»	— 3	
»	— 30	
μα	+ 33	
»	+ 18	
»	— 28	
ν	0	Deux ombres faibles.
»	— 27	

2. 7 Septembre 11^h59^m; $\lambda_1 = 276°.2$; $\lambda_2 = 154°.9$.

On peut distinguer cinq taches blanches sur la bande λ. Dans la région boréale η deux bandes sombres faibles et étroites. Sous l'équateur on ne voit bien qu'une masse claire très grande, et une faible et courte bandelette sombre. Deux protubérances blanches inclinées se projettent sur la bande κ en se rencontrant presque. Une masse faible et mal définie entourée d' ombres assez fortes est située sur la bande μ. Images: 4 — 3.

---

1) En notant 5, en cas d'excellentes images, et 1 en cas d'images très mauvaises.

λ	+ 8°	
»	+ 9	
»	— 8	Cinq taches excessivement blanches.
»	— 12	
»	— 17	
κδ	+ 12	Protubérance blanche.
κ	— 37	Faible masse blanche.
κα	— 5	Centre d'une protuberance blanche faible.
μα	— 8	Une grande masse claire diffuse.
α	— 3	Centre d'une très grande masse blanche.
κα	+ 34	
»	+ 3	Proéminences sombres.
»	— 12	
»	— 41	
α	+ 12	Extrémités d'une petite bande sombre.
»	+ 30	
μ	+ 15	
»	0	Ombres dans la bande μ.
»	— 18	
»	— 38	

3. 8 Septembre 14^h40^m; $\lambda_1 = 171^\circ.6$; $\lambda_2 = 41^\circ.8$.

L'état mauvais des images ne permet de distinguer que très difficilement trois taches blanches sur la bande ε. Dans la région ζ une bande sombre très prononcée. C'est impossible de distinguer la grande tache rouge, peut-être parcequ'elle est déjà située trop près du bord du disque. La bande sombre κ semble être divisée en deux par une bande blanche très mince. Peut être cette bande consiste de taches blanches, qu'on ne peut pas partager à cause du mauvais état des images. Dans la bande α une petite trainée sombre. Images: 3 — 2.

ε	+ 35°	
»	+ 8	Trois taches blanches.
»	— 17	
κ	— 18	Extrémité de la bande blanche étroite.
κδ	— 29	
κα	— 15	
»	+ 18	Proéminences sombres.
»	+ 45	
μβ	+ 16	
α	+ 6	Extrémités de la trainée sombre.
»	+ 41	

4. 9 Septembre 12^h22^m; $\lambda_1 = 245^\circ.6$; $\lambda_2 = 109^\circ.0$.

Après que le dessin fut fait, apparurent dans la bande λ deux taches excessivement blanches très ressemblantes à la tache E; chacune de ces trois taches était suivie au sud par une petite tache également blanche.

Toutes ces taches paraissaient comme découpées; tant était grande la netteté de leurs contours.

La blancheur de ces taches était d'autant plus remarquable, que les taches la possédaient encore situées tout près du bord du disque. Ces mêmes qualités, mais beaucoup moins accusées, possédaient les taches blanches *D* (la plus australe) et les deux taches *C*, qu'on distinguait facilement dans la région γη.

Au contraire la tache *B* était très diffuse.

Dans la bande κ on remarquait plusieurs taches faibles et étroites, qui semblaient par moments ne former qu'une bande claire. Sur le bord boréal de la bande κ on voit une grande tache noire d'une forme tout à fait régulière. Toute la bande équatoriale α parait être divisée en des masses blanches. Deux grandes proéminences sombres de la bande μ entourent la masse la plus claire, qui fait l'effet comme d'être jetée dans le sens du mouvement de rotation. Tout au bord du disque on aperçoit une trainée sombre.

La bande μ porte une masse claire entourée d'une ombre assez forte. Au bord boréal de la bande ν, qui en général est d'un aspect tout à fait uniforme, se trouve une formation très sombre en forme d'une bande courte. Les deux taches blanches *C* paraissent couper en deux la bande sombre polaire. En général la région polaire boréale présente beaucoup de marques, ce qui est fort rare. Images: 4 — 5.

Passages des taches:

Centre de la tache noire *A*:	$12^h15^m.3$
Tache blanche diffuse *B*:	22.0
La seconde des taches *C*:	28.2
Tache blanche australe *D*:	41.2

Equation du temps $-34^m.1$. Réduction à $L = 270^\circ$ et correction de phase $+36^m.1$.

Moments corrigés:	$12^h17^m.3$	Différence des longitudes	$-4^\circ.1$
	24.0	correspondantes:	0.0
	30.2		$+3.8$
	43.2		$+11.6$

ζ	$+16^\circ$	Tache blanche *D*.
λ	$+45$	Tache blanche double *E*.
»	$+47$	Tache blanche double *E*.
»	0	Tache blanche diffuse *B*.

ϰ	+ 35	Faibles taches blanches.
»	+ 19	
»	0	
»	— 19	
μ	+ 28	Masse claire entourée d'ombre très forte.
γη	+ 7	Taches blanches *C*.
»	— 8	
α	+ 34	Masse excessivement blanche entre deux proéminences sombres.
ϰα	+ 6	Les extrémités de la tache obscure *A*.
»	— 18	
»	+ 31	Proéminences sombres.
»	— 38	
μα	+ 45	
»	+ 24	
»	+ 8	
»	— 9	
νγ	— 13	Milieu d'une courte bande très sombre.

5. 24 Septembre 11^h52^m; $\lambda_1 = 77^\circ.7$; $\lambda_2 = 186^\circ.8$.

Trois longues taches blanches dans la bande λ. On distingue quelques masses claires dans la bande ϰ, la plus claire est en même temps la plus petite. Elle a l'aspect d'un ovale incliné sur l'équateur et faisant continuation d'une très grande protubérance claire, située au bord de la bande α. Images: 3 — 2.

λ	+ 35°	Taches blanches.
»	0	
»	— 30	
ϰ	+ 34	Deux masses claires.
»	+ 18	
»	+ 12	Une petite tache blanche.
ϰδ	0	Masse claire très diffuse.
ϰα	— 6	Protubérance blanche inclinée.
μ	+ 31	Tache blanche.

6. 20 Octobre 9^h40^m; $\lambda_1 = 146^\circ.2$; $\lambda_2 = 57^\circ.6$.

Dans la région polaire ζ on voit deux étroites bandes sombres, dont la plus australe parcourt tout le disque, tandisque la seconde est très courte et semble être produite par un dédoublement de la bande sombre λ. Plusieurs masses claires sur la bande ϰ. La dernière, qui est la plus grande, est sensiblement inclinée sur l'équateur. Comme toujours on peut faire la remarque, que le contour des petites taches est plus prononcé, et celui des plus grandes

est très mal défini. Par moments la bande α parait être divisée en masses blanches. Images: 4.

Passage de la seconde tache blanche de la bande λ: $10^h 11^m.3$. Equation du temps $-33^m.0$, Réduction à $L = 270°$ et correction de phase $+43^m.9$. Moment corrigé $10^h 22^m.2$. Longitude (II) correspondante $76°.3$.

λ	$+23°$	Deux taches blanches.
»	-15	
$\varkappa$	$+28$	Centre d'une grande tache claire mal définie.
»	$+16$	Cinq petites taches claires.
»	$+6$	
»	-3	
»	-19	
»	-24	
$\varkappa\alpha$	-26	Centre d'une masse blanche en partie projettée sur la bande $\varkappa$.
α	$+37$	Masses blanches entourées de condensations faibles.
»	$+27$	
»	$+21$	
»	0	
$\zeta\varepsilon$	-9	Extrémité d'une étroite bande sombre.
$\varkappa$	-31	Une condensation très sombre.
$\mu\beta$	$+12$	Deux proéminences sombres.
»	$+23$	
$\nu\gamma$	$+11$	Deux proéminences sombres.
»	$+27$	

7. 26 Novembre $7^h 22^m.5$; $\lambda_1 = 146°.7$; $\lambda_2 = 136°.5$.

La bande λ porte trois grandes taches blanches, la dernière est la plus définie. Sur la bande $\varkappa$ on ne voit que deux faibles taches et parfois ça et là des espaces plus sombres. Les deux bandes sombres de l'hémisphère boréale μ et ν sont très intensives et bien définies. Images: 3.

Passage de la dernière tache blanche de la bande λ: $7^h 22^m.5$. Equation du temps $-35^m.4$, Réduction à $L = 270°$ et correction de phase $+49^m.1$. Moment corrigé: $7^h 36^m.2$.

λ	$0°$	Trois grandes taches blanches.
»	-28	
»	-54	
$\varkappa$	$+22$	Deux petites taches claires.
»	$+16$	

II.

Pendant l'opposition de 1893—4 on pouvait voir souvent assez facilement une bande sombre très fine divisant la bande équatoriale α en deux,

notamment: Sept. 20, Oct. 27, Nov. 17 et en partie: Sept. 28, Oct. 30. Le 30 Octobre (second dessin) on voyait dans la bande α une pareille bandelette sombre, mais située plus au Sud et aboutissant d'un côté à la bande $\varkappa$. Quoique le 17 Novembre les images étaient assez bonnes et tranquilles, je n'ai pu voir même les traces de la grande tache rouge.

Beaucoup d'intérêt présentait un groupe de taches noires sur la bande β. Ce groupe s'étant développé d'une seule tache, qu'on voit sur le dessin du 21 Août allait toujours en s'élargissant.

La région polaire boréale paraissait en général plus sombre, que la région polaire australe.

1. 21 Août 1893 12^h51^m; $\lambda_1 = 136\overset{\circ}{.}6$; $\lambda_2 = 239\overset{\circ}{.}8$.

Le disque de Jupiter est très ondulant, à cause de la position encore assez basse de la planète. On ne distingue que très peu de marques. Toute la région australe $\lambda\varepsilon\zeta$ est tout à fait uniforme, sauf une tache claire très faible. Dans la région polaire boréale une bande sombre ne se prolongeant pas jusqu'au bord précédent du disque. Images: 2.

λ	+ 2°	Faibles taches claires.
$\varkappa$	— 1	
»	— 21	
$\mu\alpha$	+ 1	
$\varkappa\alpha$	+ 26°	Proéminences sombres.
»	+ 11	
»	0	
»	— 18	
»	— 38	

2. 16 Septembre 11^h38^m; $\lambda_1 = 238\overset{\circ}{.}0$; $\lambda_2 = 143\overset{\circ}{.}2$.

On voit très nettement la bande sombre λ, ainsi qu'une autre située dans la région polaire australe. Au contraire on ne voit rien près du pôle nord. La bande $\varkappa$ est très uniforme. Sur la bande α on distingue par-ci par-la quelques ombres légères. La bande μ est sensiblement inclinée sur la bande ν. Entre ces deux bandes est située une petite tache ronde extraordinairement noire, suivie d'une trainée légère. J'ai pris d'abord cette tache pour l'ombre d'un satellite, tant elle était ronde et noire. Images: 3 — 2.

β	— 25°	Tache noire.
»	— 3	Fin de la trainée.

3. 18 Septembre $12^h 50^m$; $\lambda_1 = 237^\circ.9$; $\lambda_2 = 127^\circ.3$.

La tache noire s'est divisée en trois parties; les deux premières séparées entre elles d'un espace clair se sont accroupies à la bande sombre μ, la dernière est placée au beau milieu de la bande claire β. Quatre ou cinq taches excessivement petites mais très noires suivent le groupe décrit.

La bande μ est inclinée sur la bande ν.

Une bande légère dans la région η ne parcourt que la moitié orientale du disque. Images: 3.

A $13^h 4^m$ fut mesurée la distance de la troisième tache du groupe au bord précédent du disque, d'où suit que la distance au méridien central était $5''.15$, ou en degrés de longitude $-14^\circ.4$. (La latitude de la tache était à peu près $+18^\circ$). Cela donne longitude de la tache (hypothèse II) $121^\circ.4$.

β	-32°	Trois grandes taches noires.
»	-23	
»	-12	
»	-6	Petites taches noires.
»	0	
»	$+6$	
»	$+12$	
$\nu\gamma$	-3	Deux proéminences sombres.
»	$+26$	
$\gamma\eta$	-5	Extrémité de la bande polaire.

4. 20 Septembre $14^h 18^m$; $\lambda_1 = 246^\circ.4$; $\lambda_2 = 121^\circ.3$.

La bande sombre $\varkappa$ est presque tout à fait uniforme; une masse claire excessivement faible entourée d'une condensation se voit près du méridien central. La bande λ est très prononcée, on y distingue deux taches blanches situées très près l'une de l'autre et séparées par une bande verticale sombre, qui parait couper en deux la bande ε. Une autre tache blanche sur la même bande est entourée d'une condensation très sombre. Dans la région boréale polaire deux bandes sombres plus distinctes dans le côté oriental. La bande ν s'élargissant brusquement vers le côté oriental, acquiert presque une double largeur en devenant en même temps plus sombre. Le groupe de taches noires semble se répandre de plus en plus. Deux taches qui précèdent se sont changées le moins. Deux masses blanches situées sur le bord austral de la bande μ, entourées des condensations sont fortement inclinées dans le sens de la rotation. Dans la partie occidentale une bande légère d'une forme irrégulière parcourt la bande α en la divisant en deux. Tout au bord du disque apparait dans la région $\alpha\varkappa$ une proéminence sombre très grande de la forme

d'un triangle, dont le sommet est très diffus et incliné dans le sens du mouvement. On remarque l'inclinaison de la bande μ.

Les mesures faites sur le disque donnent: à 14^h54^m la distance de la tache principale *A* du groupe au méridien central 6."57. D'où la différence des longitudes — 18°.4, ou la longitude de la tache 124°.7 (hypothèse II). A 15^h3^m distance de la proéminence de la forme triangulaire au méridien central 10."41, ou en degrés de longitude + 28°.4 ($\lambda_1 = 273°.8$).

λ ε	+ 41°	Tache blanche double.
»	+ 30	
»	— 9	Tache très blanche.
ϰ	— 4	Une masse claire faible.
α μ	+ 28	Deux taches excessivement blanches.
»	+ 35	
ε	+ 35	Formation sombre.
λ	+ 31	Condensations sombres.
»	— 8	
α	+ 3	
αμ	+ 32	Proéminence sombre entre deux taches blanches.
βμ	+ 46	Une condensation assez forte.
β	0	Tache ronde noire *A*.
»	+ 11	Tache noire ovale.
»	+ 22	Très petites taches noires.
»	+ 30	
»	+ 39	
»	— 7	Tache noire.
»	— 22°	Deux taches accroupies à la bande μ.
»	— 32	

5. 25 Septembre 14^h37^m; $\lambda_1 = 328°.9$; $\lambda_2 = 164°.5$.

On voit sur le disque moins, qu'on aurait pu s'attendre, vu que les images sont assez bonnes. Sur la bande β on voit la trainée de petites taches noires, qui suit le grand groupe. La bande μ est sensiblement inclinée. Trois légères bandes verticales séparent dans la bande α deux énormes masses blanches. Images: 3 — 4.

α	+ 11°	Centres des deux énormes masses blanches.
»	— 9	
α ϰ	+ 23	Proéminences sombres.
»	0	
»	— 21	

6. 27 Septembre 11^h29^m; $\lambda_1 = 170°.1$; $\lambda_2 = 351°.6$.

Les images très inquiètes ne permettent de distinguer que trois condensations dans les bandes ϰ et μ. La bande sombre dans la région polaire

boréale est très prononcée, tandisque la bande λ est faible. En général la région près du pôle nord est assez foncée. C'est impossible de voir la tache rouge. Images: 2.

ϰ δ	+ 30°	Promontoire de la bande sombre.
ϰ	+ 6	Condensations sombres.
μ	+ 13	
»	— 12	

7. 28 Septembre $11^h 38^m$; $\lambda_1 = 333°.6$; $\lambda_2 = 147°.3$.

Le groupe des taches noires est devenu très long. La tache la plus grande de la seconde partie du groupe conserve sa forme ronde. La trainée des petites taches est raccourcie; elle aboutit à une masse blanche entourée de condensations. La bande polaire australe est très accusée et parait être très large surtout dans sa partie orientale. La bande μ est sensiblement inclinée. Images: 4.

λ	0°	Tache blanche entourée de forte condensation.
α	+ 16	Masse blanche.
β	+ 12	Une masse claire faible, mais très grande.
ϰ α	+ 15	Deux proéminences très foncées.
»	— 21	
α μ	+ 11	Proéminences faibles et diffuses.
»	+ 27	
ν β	+ 6	
»	+ 24	
β	— 59°	Tache noire.
»	— 44	Très grande tache accroupie à la bande μ.
»	— 34	Deux petites taches.
»	— 25	
»	— 18	Tache principale du groupe, ronde.
»	— 12	Petites taches noires.
»	— 6	
»	0	

8. 28 Septempre $12^h 42^m$; $\lambda_1 = 12°.7$; $\lambda_2 = 186°.2$.

La région polaire australe est tout à fait uniforme. La bande λ est assez prononcée dans la partie occidentale, aucontraire dans la partie du disque elle est presque imperceptible. Une masse faible et mal définie se voit au milieu de la bande ϰ. Cette masse est d'une forme ovale inclinée sur l'équateur. Le contour boréal de la bande ϰ est très accusé et produit un très grand contraste entre les bandes α et ϰ, tandisque au bord austral la bande sombre passe presque insensiblement dans la bande claire. La bande polaire boréale est très faible et ne se voit que dans la partie orien-

tale du disque. Par moments toute la bande α semble être partagée en parties par des pénombres légères. Images: 3—4.

$\varkappa$	+ 9°	Une masse claire faible.
$\mu\alpha$	+ 3	Masse blanche.
$\varkappa\alpha$	— 28	Proéminences sombres.
»	— 6	
»	+ 26	
$\mu\alpha$	— 6	
»	+ 12	
$\nu\beta$	— 12	
»	+ 9	

9. 28 Septembre 13^h47^m; $\lambda_1=52\overset{\circ}{.}4$; $\lambda_2=225.5$.

La masse blanche, projetée sur la bande $\varkappa$ et inclinée très fortement, est extrêmement longue et parait presque atteindre le bord austral de la bande $\varkappa$. Les nombreuses proéminences des bords de la bande α donnent naissance à de très faibles ombres, qui partagent toute la bande en des masses blanches. On ne distingue la bande polaire boréale que jusqu'à la moitié du disque. Le promontoire noir, qui suit la masse blanche projetée sur $\varkappa$ passe le méridien à 13^h56^m. Images: 3.

$\varkappa\alpha$	— 1°	Centre de la base de la masse blanche projetée sur $\varkappa$.
$\mu\alpha$	— 4	Une masse blanche.
$\varkappa\alpha$	— 27	Proéminences sombres.
»	— 9	
»	+ 3	
»	+ 12	
$\mu\alpha$	— 31	
»	— 9	
»	+ 3	
»	+ 32	

10. 2 Octobre 12^h37^m; $\lambda_1=281\overset{\circ}{.}6$; $\lambda_2=64\overset{\circ}{.}4$.

On n'aperçoit que très difficilement la bande λ. La bande polaire boréale est assez prononcée et parait être très large. A cause du mauvais état des images les taches noires du groupe boréal n'apparaissent que sous la forme des formations sombres très diffuses. Images: 3.

$\varkappa\alpha$	+ 44°	Une grande proéminence sombre.
$\mu\alpha$	+ 12	Proéminences sombres.
»	— 28	
β	— 13	Quatre grandes taches noires.
»	0	
»	+ 22	
»	+ 39	

11. 5 Octobre 11^h36^m; $\lambda_1=358°.3$; $\lambda_2=118°.5$.

La tache noire principale du groupe parait perdre sa forme ronde. Elle est devenue très grande. Les petites taches qui l'entourent sont situées plus au sud. Probablement que tout au bord occidental il y a encore des taches noires, mais c'est impossible de les noter. La première des deux proéminences au bord boréal de la bande $\varkappa$ est extraordinairement grande et très diffuse. La bande λ porte une échancrure blanche, qui fait un contraste très vif avec la partie de la bande qu'elle touche. On aperçoit très facilement la bande sombre polaire australe. La bande μ est sensiblement inclinée. Images: 3—4.

$\lambda\varepsilon$	— 20°	Echancrures blanches.
$\varkappa\alpha$	+ 3	
$\mu\alpha$	+ 27	
$\varkappa\alpha$	— 12	Proéminences sombres.
»	+ 13	
$\mu\alpha$	— 21	
»	— 3	
»	+ 21	
β	— 24	Petite tache au milieu de la bande β.
»	— 22°	Une grande tache accroupie à μ.
»	— 7	Quatre taches noires.
»	— 2	
»	+ 17	
»	+ 25	
»	+ 9	Centre de la tache principale.

12. 27 Octobre 10^h11^m; $\lambda_1=182°.9$; $\lambda_2=135°.8$.

La condensation, qui divise les deux taches blanches sur la bande λ, va en s'élargissant jusqu'à la bande polaire australe, qu'on distingue très facilement. La bande claire ε parait ainsi coupée en deux. Le bord austral de la bande $\varkappa$ est très mal défini. On voit une bande très légère parcourant tout le disque et partageant en deux la bande α. Deux proéminences de la bande μ entourant une masse blanche, sont fortement inclinées dans le sens de mouvement. La tache principale noire parait très grande et a la forme d'un parallélogramme. Le groupe des taches noires est suivi par une legère petite trainée, peut-être une série des taches minimes. La bande ν dans la seconde moitié du disque est de beaucoup plus large et plus dense. Des deux bandes, qu'on distingue dans la région polaire boréale, la plus polaire est très large et fortement inclinée. La tache principale du groupe semble être rougeâtre. Images: 4—3. A $10^h39^m.6$ la distance de la tache principale au méridien central fut mesurée: 9''.52 ou en degrés de longitude — 24°.8. Cela donne pour la longitude (II) de la tache: 128°.3.

λ	+ 7°	Deux grandes taches assez prononcées.
»	— 5	
ϰα	— 28	Centre de la base d'une masse blanche inclinée projetée sur ϰ.
ϰ	+ 32	Une petite tache blanche suivie d'une ombre très forte.
α	0	Échancrures blanches.
»	+ 16	
αμ	— 12	Une masse blanche.
ε	0	Division sombre de la bande ε.
ϰα	— 15	Proéminences sombres.
»	+ 8	
»	+ 24	
μα	— 41	
»	— 15	
»	— 7	
μ	+ 7	Condensations sombres.
»	+ 18	
»	+ 32	
β	— 40°	Une grande tache noire accroupie à la bande μ.
»	— 30	Petites taches noires.
»	— 23	
»	0	
»	— 10	Tache principale du groupe.
»	+ 6	Trainée très légère.

13. 30 Octobre 7^h44^m; $\lambda_1 = 207^\circ.3$; $\lambda_2 = 138^\circ.0$.

La région circumpolaire australe est assez sombre. Une formation sombre de la forme d'un triangle coupe la bande claire ε. Dans la partie orientale de la bande α on distingue une légère mais assez large bande sombre et dans la partie occidentale par moments on peut voir des traces d'une division de la bande α. Le groupe des taches noires ressemble à un fil de perles, dont deux sont très grandes et ovales et les autres petites et rondes. A cause des images inquiètes ce n'est qu'avec difficulté qu'on sépare les petites taches l'une de l'autre. On perçoit deux bandes polaires boréales. A 8^h13^m la distance de la tache principale au méridien central fut mesurée: $11''.49$, ou en degrés de longitude $-30^\circ.1$. D'où la longitude de de la tache: $125^\circ.4$ (hypothèse II).

Images: 3. Nuages légers.

ϰα	+ 5°	Centre de la base d'une masse blanche projetée sur bande ϰ.
ϰ	+ 12	Taches blanches très petites faisant un prolongement de la masse blanche.
»	+ 20	
»	+ 30	
»	+ 39	

$\mu\alpha$	— 40	Masse blanche entourée de proéminences sombres.
ε	— 4	Formation sombre coupant la bande ε.
$\varkappa\alpha$	— 24	Proéminences sombres.
»	— 5	
»	+ 11	
α	+ 25	Extrémité d'une petite bande sombre.
$\mu\alpha$	— 46	Proéminences sombres.
»	— 34	
»	+ 21	
β	— 46 — — 35	Plusieurs petites taches noires.
»	— 18	Tache noire principale.
»	— 7 — 0	Quelques petites taches noires très serrées.

14. 30 Octobre 12^h29^m; $\lambda_1=21°.2$; $\lambda_2=310°.5$.

On voit une telle quantité de marques faibles dans toutes les trois bandes équatoriales, que c'est impossible de les bien noter toutes. La bande α est divisée en beaucoup de masses blanches et luisantes. La bande $\varkappa$ est triple. Celle du milieu est de beaucoup la plus sombre et presque uniforme. La plus boréale est très faible; elle égale presque par sa faiblesse les ombres de la bande α. Dans la partie orientale du disque on distingue par moments un lien extrêmement faible entre les deux bandes. Entre la bande du milieu et la plus australe, assez prononcée, est située toute une série de nuages blancs tous de la forme romboïdale, mais les dimensions de ces nuages vont en s'agrandissant vers le bord oriental du disque. Toutes ces trois bandes se réunissent auprès de l'autre bord, en sorte que les deux bandes plus faibles sont sensiblement inclinées sur celle du milieu. La bande μ porte quelques masses claires faibles de formes irrégulières, divisées par des espaces obscurs.

La bande ν paraissant assez mince est d'une uniformité remarquable. La région polaire boréale présente de très intéressants détails.

La bande λ parait être double surtout dans sa partie orientale. La bande sombre polaire australe et très facile à distinguer. Images: 4.

λ	+ 1°	Une tache blanche entourée de fortes condensations.
$\gamma\eta$	+ 7	Deux taches claires.
η	+ 8	
$\mu\alpha$	+ 24	Proéminence sombre.

15. 17 Novembre 7^h7^m; $\lambda_1=149°.4$; $\lambda_2=303°.1$.

La bande λ parait très large et comme dédoublée par une série de petites perles blanches. Deux de leur nombre sont plus grandes et rapellent les taches blanches de l'opposition de 1892. On voit très bien la faible

bande inclinée au sud de $\varkappa$, mais les petits détroits, qui divisent l'espace entre ces deux bandes en des masses blanches, ne se voient que par moments et avec beaucoup de difficulté. On distingue facilement la bande étroite et légère parcourant l'équateur et divisant la bande α en deux. Sur le bord austral de la bande μ sont situées deux proéminences très grandes. La seconde d'elles et suivie d'une échancrure blanche dont le contour est très prononcé. Le groupe des taches noires s'est répandu sur un espace énorme. La bande ν attire l'attention par son aspect uniforme. La région polaire australe est en général beaucoup plus claire que celle prés du pole nord. Toutes les bandes sombres sont très bien visibles jusqu'aux bords mêmes du disque, ce qui est fort rare. Images: 4.

λ	+ 29°	Deux taches blanches.
»	— 12	
$\mu\alpha$	+ 8	Masses blanches luisantes.
»	+ 21	
μ	— 3	Deux taches claires.
»	— 13	
η	— 38°	Extrémité d'une bande claire.
$\varkappa\alpha$	— 9	Proéminences sombres.
»	+ 6	
»	+ 16	
»	+ 25	
$\mu\alpha$	— 26	
»	+ 1	
»	+ 15	
β	— 5	Taches noires diffuses.
»	+ 12	
»	+ 26	

16. 17 Novembre 8^h24^m; $\lambda_1 = 196°.4$; $\lambda_2 = 349°.7$.

La zône polaire australe est beaucoup plus claire que la zône boréale. On ne peut voir aucunes traces de la grande tache rouge.

La bandelette divisante la zône blanche équatoriale est très facile à distinguer. Dans la partie orientale du disque elle devient assez large et sombre. La bande μ est devenue très large presque de la largeur de $\varkappa$.

La bande ν est d'une uniformité remarquable. On peut compter 8 taches noires et diffuses dans la bande β. Images: 4 — 3.

$\lambda\varepsilon$	— 28°	Une tache blanche.
α	— 3	Masse blanche entourée de proéminences.
$\lambda\delta$	+ 34	Proéminences sombres.
$\varkappa\alpha$	— 5	
»	— 21	

α	+ 11	Extrémité de la partie plus large de la bandelette sombre sous l'équateur.
»	+ 31	
β	+ 11	Taches noires.
»	+ 19	
»	+ 25	
»	+ 32	
»	+ 46	
»	— 12	
»	— 3	
»	— 22	
ϰδ	+ 35	Promontoire de la bande ϰ.
η	+ 8	Formation sombre.

17. 5 Mars 1894 $6^h 57^m$; $\lambda_1 = 271^{\circ}.1$; $\lambda_2 = 320^{\circ}.7$.

La bande μ est devenue la plus large. Sur son bord boréal on voit deux taches blanches très définies. Dans la partie orientale de la bande équatoriale une petite bandelette sombre, séparée par un détroit de la bande μ.

La bande ϰ est double. Dans sa partie occidentale est située une masse blanche entourée de condensations. Le second bord de la première des deux taches blanches touche le méridien à $7^h 6^m$; à $7^h 12^m$ ces taches sont placées symétriquement envers le méridien central. Images: 3.

ϰα	— 24°	Taches blanches.
μ	+ 4	
»	+ 20	
αμ	— 24	Proéminences noires.
»	+ 3	
»	+ 14	Extrémité d'une bandelette sombre.

18. 23 Mars $7^h 56^m$; $\lambda_1 = 264^{\circ}.5$; $\lambda_2 = 176^{\circ}.4$.

Entre la bande λ et la bande sombre polaire toute une série de faibles taches blanches. La bande μ est assurément plus large que ϰ. La bande claire β parait être très étroite; elle s'élargit seulement en une tache blanche dans la partie occidentale. La bande ν est très étroite, mais extraordinairement dense et sombre, presque noire. Tout l'espace entre cette bande et le pôle boréal est d'un ton uniforme. En général on ne voit que très peu de marques sur le disque.

Images: 2.

β	— 15°	Faible masse claire.
ϰα	— 3	
μα	— 22	Proéminences sombres.
»	+ 6	
»	+ 24	

III.

Pour déduire le temps de rotation de Jupiter des positions des différentes marques sur le disque je procédais de la manière suivante.

Après avoir identifié avec assez de sûreté quelques marques sur deux dessins, je comparais leurs longitudes calculées dans les deux hypothèses déjà dites. La première en prenant la rotation de 877°90 et la seconde de 870°27 par jour, ce qui donne $9^h 50^m 30^s.0$ et $9^h 55^m 40^s.7$ pour le temps d'une rotation. La différence des longitudes de la même marque sur deux dessins, divisée par le nombre de jours écoulés et additionnée à la valeur de l'hypothèse adoptée, donnait la valeur de rotation correspondante à la marque considérée.

En identifiant par exemple sur les dessins de Septembre 20, Octobre 27 et Octobre 30 (1893) une formation sombre d'une forme triangulaire, qu'on voit dans la bande ε, nous aurons

Sept.	20.6	$\lambda_2 = 156°3$
Oct.	27.4	135.8
	30.3	134.0

En introduisant dans le calcul au lieu de deux dernières données leur moyenne, savoir

Oct. 28.9 $\lambda_2 = 134°9$

nous voyons que la formation a diminué sa longitude de 21°4 à 38.3 jours, ce qui donne 0°56 par jour. Ainsi la marque considérée donne une valeur de rotation égale à 870°83.

En étudiant les dessins de l'opposition 1893—1894 on peut identifier encore les marques, qui suivent: Sur le dessin du Septembre 28 on ne voit pas la formation décrite plus haut, mais on y distingue à la même longitude une tache blanche.

En l'identifiant avec la précédente de deux taches sur les dessins de Sept. 20 et Oct. 27 nous aurons

Sept.	20.6	$\lambda_2 = 151°1$
	28.5	147.3
Oct.	27.4	130.8

D'où suit la même valeur de rotation, savoir: 870°83.

Deux protubérances (Oct. 5) sur la bande λ entourent une masse claire. Si on identifie cette masse avec une tache blanche (Sept. 20) on aura

Sept.	20.6	$\lambda_2 = 112^\circ.3$
Oct.	5.5	98.5

La valeur de rotation $V = 871^\circ.20$.

En comparant la longitude de l'endroit où la bande $\varkappa$ parait se dédoubler:

Oct.	30.5	$\lambda_2 = 276^\circ.5$
Nov.	17.3	285.1
Mars	5.3	288.0

La valeur de rotation, qui en provient $870^\circ.208$, est identique avec la valeur $870^\circ.209$, qui provient de la comparaison des longitudes du promontoire de la bande $\varkappa$ qui suit la tache rouge:

Sept.	27.5	$\lambda_2 = 21^\circ.6$
Nov.	17.3	24.7

Si on identifie une énorme masse blanche, qui parait couler de la bande α sur la bande α et qui est suivie de quelques petites masses blanches isolées (Oct. 30), avec une toute pareille masse, qu'on voit sur le dessin du 28 Septembre, il suit que la grande protubérance blanche (Oct. 27), suivie d'une tache très blanche ovale inclinée sur l'équateur, doit être la même formation. Cela se peut, si nous admettons, que la masse découlante de la bande α donne naissance à plusieurs taches isolées en se rétractant après la formation d'une pareille tache, tout comme si c'était une matière visqueuse.

Cette formation donne:

Sept.	28.6	$\lambda_1 = 51^\circ.4$	
Oct.	27.4	198.9	
	30.3	212.3	$V = 872.79$

Une masse blanche ($\mu\alpha$) entourée de deux proéminences sombres et aiguës, le tout incliné dans le sens de mouvement:

Oct.	27.4	$\lambda_1 = 170^\circ.9$	
	30.3	167.3	
Nov.	17.3	157.4	$V = 878^\circ.50$

Une masse claire ($\mu\alpha$) entourée de deux proéminences très sombres:

Sept.	28.5	$\lambda_1 = 349^\circ.7$	
Oct.	5.5	346.3	$V = 878^\circ.37$

Une énorme proéminence noire ($\varkappa\alpha$) correspondante à la masse blanche considérée:

Sept. 28.5	$\lambda_1 = 348^\circ.6$		
Oct. 5.5	346.3 et		
Sept. 25.6	351.9	$V = 878^\circ.36$	

Une proéminence noire suivie d'une échancrure très accentuée (Oct. 5, $\mu\alpha$) identifiée avec la première des proéminences, qui entoure une masse claire (Sept. 28) donne:

Sept. 28.5	$\lambda_2 = 6^\circ.7$	
Oct. 5.5	11.3	$V = 877^\circ.24$

Extrémité d'une petite bandelette sombre, qui constitue à ce qu'il parait la partie large de la bande extrêmement faible parcourant l'équateur:

Oct. 30.3	$\lambda_1 = 232^\circ.3$	$V = 879^\circ.28$
Nov. 17.3	207.4	

Deux grandes proéminences sombres ($\mu\alpha$):

Mars	5.3	$\lambda_1 = 247^\circ.1$	$274^\circ.1$
	23.3	242.5	270.5

$V = 878^\circ.16$ et $878^\circ.10$.

En comparant la longitude de l'endroit où la bande ν devenait brusquement plus large:

Sept. 20.6	$\lambda_2 = 132^\circ.3$	$V = 870^\circ.17$
Oct. 27.4	135.8	

Extrémité d'une bande claire polaire boréale:

Oct. 30.5	$\lambda_2 = 295^\circ.5$	
Nov. 17.3	265.1	$V = 871^\circ.98$

Beaucoup d'intérêt présente le groupe des taches noires, que portait la bande β. N'étant présenté le 16 Septembre que par une petite mais très prononcée tache noire et ronde, ce groupe vers le mois de Novembre s'est développé en une colossale série de taches et proéminences noires. Les taches qu'on voit sur le dessin de 17 Novembre ne constituent pas encore le groupe entier. L'identification de diverses membres de ce groupe est difficile au plus haut degré; car en même temps qu'on peut affirmer qu'il se formait toujours de nouvelles taches, toutes ces taches ne paraissent pas avoir été douées d'un mouvement uniforme.

Néanmoins on peut dire, que sans aucun doute la valeur de rotation pour tout ce groupe différait très peu de 870°.

Chaque fois je notais le plus soigneusement la tache qui paraissait être la plus prononcée et la plus noire du groupe. Si on identifie toutes ces taches on aura:

Sept.	16.5	$\lambda_2 = 118^\circ\!.3$	
	18.5	121.4	*
	20.6	124.7	
	28.5	129.3	*
Oct.	5.5	127.5	*
	27.4	128.3	
	30.3	125.4	

où j'ai noté par un astérisque les longitudes fondées sur l'appréciation faite sur le dessin tandis que toutes les autres reposent sur des mesures prises sur la planète même.

De cette table il suit que la tache était douée pendant le mois de Septembre d'un mouvement plus lent que $9^h\,55^m\,40^s$ et vers le mois d'Octobre son mouvement s'est sensiblement accéléré. Mais je répète que cette identification n'est pas du tout sûre. Il faudrait suivre ce groupe de rotation en rotation, pour avoir quelque chose de bien sûr.

En passant vers les dessins faites pendant l'opposition de 1892, on y trouve très peu de marques qu'on pourrait identifier.

Le temps noté du passage de la belle tache double blanche donne pour sa longitude:

Août	23.6	$\lambda_2 = 156^\circ\!.1$	Une toute pareille tache double:
Sept.	9.5	154.0	

En identifiant ces taches avec une tache blanche:

Sept. 24.5 156.8

et en prenant pour les deux dernières observations leur moyenne

Sept. 17.0 $155^\circ\!.4$

nous aurons

$$V = 870^\circ\!.30.$$

En rapprochant les taches blanches des dessins de Septembre 8 et Octobre 20:

Sept.	8.6	$\lambda_2 = 76^\circ\!.8$	$49^\circ\!.8$
Oct.	20.4	76.3	42.6

nous aurons $870^\circ\!.36$ pour la valeur moyenne de V. Une tache blanche très australe sur le dessin de Août 23 identifiée avec une toute pareille aussi exceptionnellement australe (Sept. 9) donne:

Août	23.6	$\lambda_2 = 154^\circ\!.3$	
Sept.	9.5	120.6	$V = 872^\circ\!.26$

Enfin en comparant quelques marques de la zône équatoriale sur les dessins de Septembre 7 et Septembre 9 on peut dire avec certitude que la rotation de cette zône doit être très proche de 878°.0 par jour.

Dans la table qui suit tous ces résultats sont rangés par la latitude jovicentrique.

φ	V	T	
— 45°	872°.26	$9^h54^m20^s$	Tache blanche.
— 38	870.83	55 18	Formation sombre.
— 35	870.83	55 18	Tache blanche.
— 35	870.36	55 37	idem.
— 30	870.30	55 39	idem.
— 30	871.20	55 3	idem.
— 20	870.21	55 43.1	Proéminence qui suit la tache rouge.
— 18	870.21	55 43	Dédoublement de la bande $\varkappa$.
— 10	872.79	53 58	Masse claire.
— 5	878.36	50 11	Proéminence noire.
0	879.28	49 34	Bandelette noire.
+ 5	878.50	50 6	Masse blanche.
+ 5	878.37	50 11	idem.
+ 5	877.24	50 57	Proéminence noire.
+ 5	878.13	50 21	Deux proéminences noires.
+ 18	870.	55.8	Groupe des taches noires.
+ 20	870.17	55 45	Inégalité dans la bande ν.
+ 45	871.98	9 54 31	Extrémité d'une bande claire.

Il faut dire que les latitudes sont notées ici seulement d'après les appréciations sur les dessins, car je n'ai jamais mesuré les taches ni les bandes sous ce rapport. Pour cette cause la table où sont notées les diverses vitesses par des points, il ne faut regarder que comme une représentation graphique assez grossière. Tout de même elle permet de faire quelques conclusions intéressantes, qui ont cependant peu de nouveau.

La vitesse du mouvement de rotation ne dépend pas de l'espèce de la formation sur la planète, mais elle est une fonction de la latitude.

Une zône équatoriale embrassant à peu près 15° possède une vitesse d'à peu près 878°.5 par jour.

Les deux zônes modérées entre 15° et 45° sont douées d'une vitesse voisine de 870°.5 par jour.

Les marques sur les deux hémisphères entre $\varphi = 5°$ et $\varphi = 15°$ changent leur aspect si vite qu'il est très difficile d'identifier quelques-unes de leur nombre; c'est ainsi qu'on ne peut rien dire de la vitesse que possèdent les marques situées dans ces régions.

Les régions polaires sont très pauvres en marques mais d'un autre côté de toutes celles que j'ai pu observer les marques qui étaient situées sous les latitudes les plus hautes donnèrent une vitesse sensiblement plus grande que 870°.5. C'est pour cela, me parait-il qu'il est impossible de décider est ce la zône équatoriale qui se meut plus vite que le reste ou bien ce sont les deux zônes modérées qui se meuvent plus lentement. Sous ce rapport chaque observation sur les marques polaires serait d'un intérêt exceptionnel.

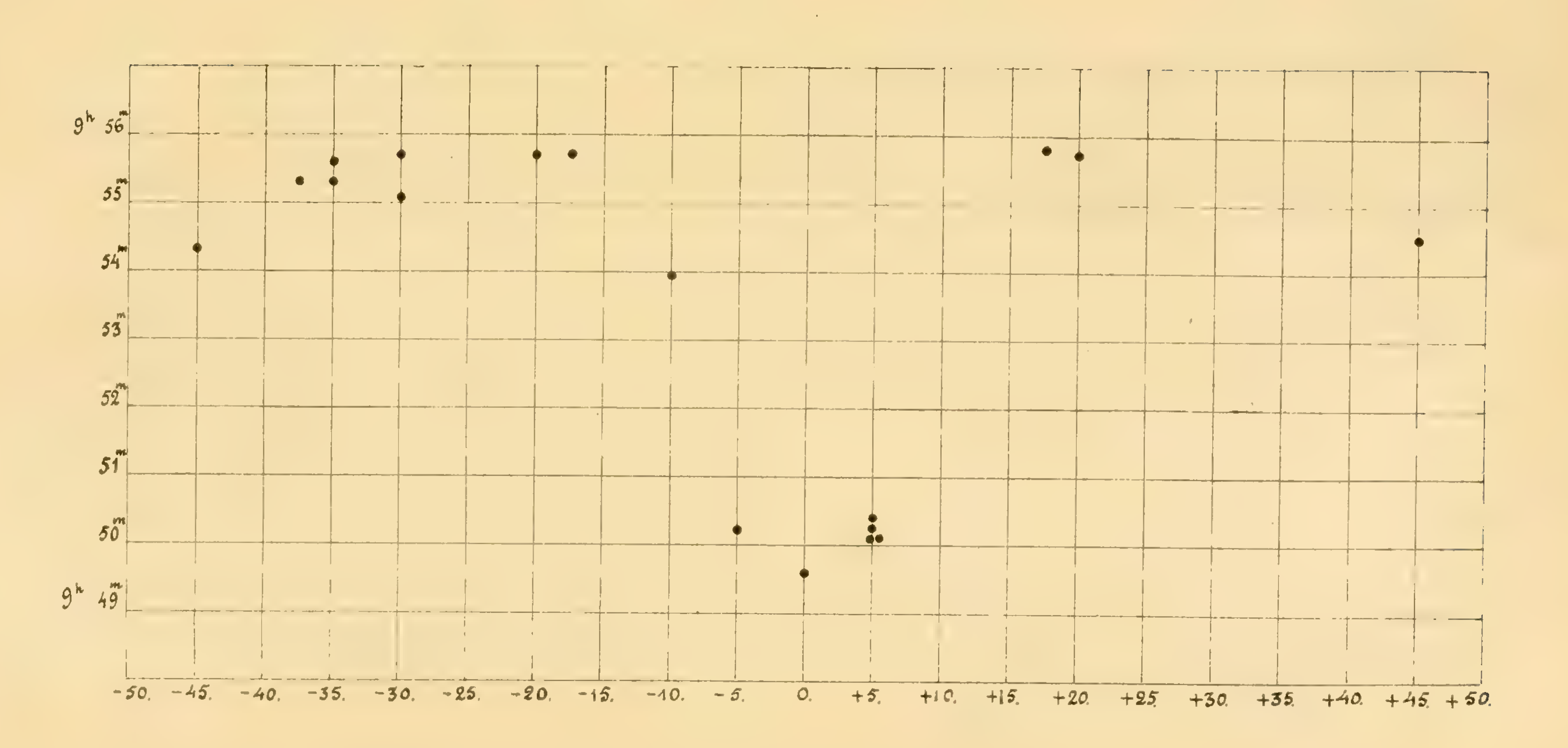


W. SERAPHIMOFF, Observations des taches sur le disque de Jupiter.



Фототипія В. Классенъ. С. Петербургъ, Кадетская лин. № 7-2.

Temps de rotation sous des diverses latitudes.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 2 (ОКТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Octobre. № 2.)

Sur la parallaxe de β Cassiopeiae.

Par **S. Kostinsky.**

(Lu le 25 mai 1894).

§ 1.

En examinant mes observations au grand instrument des passages dans le premier vertical au point de vue des variations de la latitude, j'ai soupçonné pour quelquesunes de mes étoiles la possibilité de déduire leurs parallaxes annuelles. Un calcul préalable m'a montré la petitesse des parallaxes des quatre étoiles principales δ Cass., υ Ursae maj., ι et ο Draconis et c'est seulement pour ι Dracon. qu'on pourrait désigner avec quelque probabilité, vu l'exactitude extrême des observations, la parallaxe près de 0".04 [1]). Un examen plus attentif des observations m'a aussi montré l'existence de la parallaxe bien mesurable chez la plus brillante de mes étoiles β Cassiopeiae; le but du travail présent est d'une part la détermination de cette parallaxe et de l'autre — une preuve, par cette voie indirecte, de l'exactitude des résultats sur la variation de la latitude de Poulkovo, fournis par notre instrument.

Dans le but proposé je tâchais d'observer la dite étoile près du maximum et minimum de la parallaxe en déclinaison; dans l'espace de deux années j'ai obtenu en tout 38 observations; nonobstant le nombre si modique, l'examen attentif de celles-ci m'a donné quelque esperance du succès.

Il est presque inutile de dire que dans le calcul des observations on a tenu compte de toutes les corrections instrumentales les plus petites qui pourraient avoir une influence systématique sur le résultat; toutes les réductions étaient calculées deux fois indépendamment; le procédé général des calculs a été expliqué assez en détail dans mon article cité, et les observations mêmes seront publiées in extenso dans les «Publications de l'observatoire central Nicolas»; par cette cause je ne donnerai ici que les distances zénithales définitives, réduites à 1892.0. Il faut remarquer encore que tous les fils *incomplets* sont exclus du calcul pour éviter, autant que possible, tout l'arbitraire dans la désignation des poids des observations; pour cela

1) Voir: S. Kostinsky; «Sur les variations de la latitude de Poulkovo» ... p. 384.

j'ai aussi exclu deux observations du 16 octobre et 12 novembre 1891, quoique concordantes très bien avec les autres, mais fondées chacune seulement sur deux fils complets.

Dans le calcul de la parallaxe absolue je faisais usage des formules suivantes; soit:

distance zénithale apparente observée $= (\varphi - \delta)_{obs.}$
latitude *apparente* au temps d'obs. $= \varphi$
réduction au lieu moyen 1892.0 (pour $\varphi - \delta$) $=$ *réd.*,
(calculée avec l'aberration $20''.445$ et le mouv. propre en décl. $- 0''.192$)
la déclinaison moyenne pour $1892.0 = \delta_0$
la correction de cette déclinaison $= x$
» » de la constante d'aberr. $= \Delta\alpha$
» » du mouvement propre $= w$
la parallaxe annuelle $= \pi$;

désignons encore:

$a = +1$, $\sin(\odot + M) = b$ où $m.\sin(\odot + M) =$ le coëff. d'aberr. [2]
$m.\Delta\alpha = y$, $\cos(\odot + M) = c$ $m.\cos(\odot + M) =$ » » de parall.
$m.\pi = z$,
$d =$ le coëff. du mouv. propre

$$n = (\varphi - \delta)_{obs.} + réd. - (\varphi - \delta_0).$$

Alors nous avons pour le calcul d'après la méthode des moindres carrés la forme des équations de condition:

$$ax + by + cz + dw + n = 0;$$

pour β Cass. nous avons: $\lg m = 9.9422$, $M = 192°\ 56'$

$$\delta_0 = 58°\ 33'\ 14''.62\ (1892.0).$$

Pour calculér n il faut savoir φ comme fonction du temps; on pourrait faire usage pour cela des formules empiriques de M. Chandler, mais comme je remarquais déjà plusieurs fois dans mes articles, ces formules ne nous donnent que la marche *moyenne* des variations des latitudes terrestres; il est impossible cependant de nier absolument l'existence de perturbations locales soit constantes soit temporaires dans la latitude; au contraire il est probable au point de vue théorique que ces perturbations existent et sont en partie la cause de quelques déviations spéciales pour des lieux différents [3]). En vue de cela j'ai pris pour ce calcul les valeurs de φ apparente de la courbe moyenne des variations de la latitude de Poulkovo, trouvée par moi-

2) Vu la petitesse de la parallaxe nous posons le rayon Terre-Soleil $= 1$.
3) V. mon article «Объ измѣненіи астрономич. широтъ». pp. 30—33 etc.

même de l'ensemble de mes observations en 1891—1893 [4]); je remarquerai encore que l'influence des parallaxes des étoiles observées sur cette courbe est tout-à-fait insignifiante vu la méthode de la combinaison des observations et la petitesse connue des parallaxes de quatre étoiles principales.

Une recherche préalable sur l'erreur probable d'une observation m'a montré d'après «Peirce Criterion» la nécessité d'exclure encore une observation du 9 mars 1893 dont le résidu surpassait presque cinq fois cette erreur probable: il y a aussi dans le journal d'observations une remarque sur l'erreur possible dans le compte des secondes. Ainsi toutes les recherches ultérieures sont fondées sur 35 observations complètes. Dans la table sur la page suivante je donne tous les éléments nécessaires pour le calcul des coëfficients des équations normales.

Le plus difficile dans la méthode des moindres carrés est de fixer a priori les poids des observations, car cela a toujours un caractère plus ou moins hypothétique ou arbitraire; vu cela j'ai résolu les équations normales dans deux suppositions: 1) avec des poids égaux et 2) avec des poids, donnés dans la dernière colonne de la table (p) et calculés de la manière suivante; soit:

E = l'erreur moyenne d'un seul n;

ε_1 = » » d'une distance zénithale (non corrigée pour l'inclinaison) pour l'observation de passages sur un *seul* fil;

η = l'erreur moyenne de la valeur moyenne de l'inclinaison dans les deux verticaux;

ε_φ = l'erreur moyenne de la valeur de φ apparente;

q = nombre des fils observés;

alors on peut poser avec l'approximation suffisante (laissant de côté les petites erreurs dans la détermination des corrections sur le changement d'azimut, sur la marche de la pendule etc.):

$$E^2 = \frac{\varepsilon_1^2}{q} + \eta^2 + \varepsilon_\varphi^2$$

Nous obtenons la valeur ε_1 pour chaque observation, en comparant les résultats de divers fils; la valeur ε_φ est constante pour toutes les observations et j'ai déterminé appoximativement $\varepsilon_\varphi = \pm 0''.048$; quant à la valeur η la supposition de sa constance me paraît en général trop éloignée de la vérité; on ne peut pas aussi la calculer avec quelque exactitude de chaque observation séparée; pour cela j'ai fait une hypothèse assez probable au point de vue théorique que la valeur η^2 est proportionelle à la somme des

4) Astronom. Nachr. № 3209.

Date.		(φ — δ) obs. + réd.	φ	n	b	c	d	p
1891.		+ 1°13′	59°46′					
Août	28.6	3″.56	18″.22	— 0″.01	— 0.20	+ 0.98	— 0.34	0.71
Septemb.	12.5	3.63	18.28	— 0.03	+ 0.06	+ 1.00	— 0.30	1.13
—	15.5	3.91	18.28	+ 0.25	+ 0.11	+ 0.99	— 0.29	0.43
—	27.5	3.42	18.31	— 0.27	+ 0.32	+ 0.95	— 0.25	1.20
Octobre	4.5	3.31	18.32	— 0.39	+ 0.40	+ 0.91	— 0.24	0.59
—	5.5	3.59	18.32	— 0.11	+ 0.42	+ 0.91	— 0.24	0.35
—	12.4	3.80	18.33	+ 0.09	+ 0.52	+ 0.87	— 0.22	0.85
Novemb.	13.4	3.65	18.30	— 0.03	+ 0.90	+ 0.44	— 0.13	0.47
—	14.4	3.66	18.29	— 0.01	+ 0.90	+ 0.43	— 0.13	1.30
—	19.3	3.72	18.28	+ 0.06	+ 0.94	+ 0.34	— 0.12	0.39
1892.								
Janvier	21.2	3.68	18.08	+ 0.22	+ 0.72	— 0.69	+ 0.06	0.18
—	23.2	3.27	18.08	— 0.19	+ 0.70	— 0.71	+ 0.06	0.25
Février	24.1	3.27	17.98	— 0.09	+ 0.66	— 0.75	+ 0.15	0.94
—	27.1	3.57	17.97	+ 0.22	+ 0.63	— 0.78	+ 0.16	0.20
Août	30.6	3.07	18.03	— 0.34	— 0.15	+ 0.99	+ 0.67	1.03
Septemb.	7.6	3.29	18.06	— 0.15	— 0.01	+ 1.00	+ 0.69	0.33
—	8.6	3.50	18.07	+ 0.05	0.00	+ 1.00	+ 0.69	0.35
—	15.5	3.49	18.09	+ 0.02	+ 0.12	+ 0.99	+ 0.71	0.29
—	16.5	3.36	18.09	— 0.11	+ 0.14	+ 0.99	+ 0.72	2.13
—	25.5	3.41	18.12	— 0.09	+ 0.27	+ 0.96	+ 0.73	0.68
—	30.5	3.46	18.13	— 0.05	+ 0.35	+ 0.94	+ 0.75	0.18
Novemb.	23.3	3.59	18.18	+ 0.03	+ 0.96	+ 0.26	+ 0.90	0.27
Décemb.	16.3	3.55	18.16	+ 0.01	+ 0.99	— 0.14	+ 0.96	0.60
—	22.3	3.61	18.15	+ 0.08	+ 0.97	— 0.24	+ 0.98	0.17
—	28.2	3.48	18.15	— 0.05	+ 0.94	— 0.34	+ 0.99	0.53
1893.								
Mars	7.1	3.80	17.99	+ 0.43	0.00	— 1.00	+ 1.18	0.81
—	18.0	3.59	17.96	+ 0.25	— 0.19	— 0.98	+ 1.21	0.73
—	21.0	3.56	17.95	+ 0.22	— 0.24	— 0.97	+ 1.22	0.29
—	25.0	3.56	17.94	+ 0.24	— 0.31	— 0.95	+ 1.23	0.98
Avril	11.9	3.17	17.87	— 0.08	— 0.58	— 0.81	+ 1.28	0.25
—	13.9	3.36	17.87	+ 0.12	— 0.61	— 0.79	+ 1.29	0.38
—	14.9	3.07	17.86	— 0.17	— 0.62	— 0.78	+ 1.29	0.13
—	20.8	3.24	17.84	+ 0.02	— 0.70	— 0.71	+ 1.31	0.38
Août	29.6	2.94	17.78	— 0.22	— 0.17	+ 0.98	+ 1.66	0.34
—	31.6	3.01	17.78	— 0.15	— 0.14	+ 0.99	+ 1.67	0.84

carrés des différences de lectures du niveau $I_1 - I_2$, $I_3 - I_4$, . . . $I_7 - I_8$; cette somme doit être nulle dans la supposition que les lectures sont tout-à-fait libres de toutes erreurs accidentelles, petites altérations dans le niveau y comprises. Puis j'ai déterminé le coëfficient de la proportionalité de l'en-

semble de toutes les observations, en admettant la valeur moyenne $E^2 = 0''.026$ ou $E = \pm 0''.161$; cette dernière valeur dérive de la solution des équations normales avec des poids égaux. J'ai calculé avec le dit coëfficient η^2 pour chaque observation et puis les poids par la formule

$$p = \frac{0.01}{E^2}.$$

Je donne ici les équations normales et les valeurs des inconnues avec leurs erreurs probables:

1) avec des poids égaux:

$$\begin{aligned}
+35.00x + 8.10y + 6.28z + 20.30w - 0.26 &= 0\\
+8.10x + 10.91y + 3.19z - 0.87w - 0.10 &= 0\\
+6.28x + 3.19y + 24.04z - 3.28w - 2.62 &= 0\\
+20.30x - 0.87y - 3.28z + 25.89w + 0.38 &= 0
\end{aligned}$$

d'où

$$\begin{aligned}
x &= -0''.022 \pm 0''.034\\
y &= -0\ 008 \pm 0\ 042\\
z &= +0\ 118 \pm 0\ 025\\
w &= +0\ 017 \pm 0\ 036
\end{aligned}$$

l'erreur probable d'une observation $= \pm 0''.109$;

2) avec des poids divers:

$$\begin{aligned}
+20.68x + 4.72y + 6.96z + 10.36w - 0.56. &= 0\\
+4.72x + 5.26y + 2.16z - 0.47w - 0.29. &= 0\\
+6.96x + 2.16y + 14.44z - 0.86w - 2.10. &= 0\\
+10.36x - 0.47y - 0.86z + 13.70w + 0.34. &= 0
\end{aligned}$$

d'où

$$\begin{aligned}
x &= -0''.045 \pm 0''.034\\
y &= +0\ 030 \pm 0\ 044\\
z &= +0\ 164 \pm 0\ 026\\
w &= +0\ 021 \pm 0\ 035
\end{aligned}$$

l'erreur probable d'une observation dont le poids $1 = \pm 0''.080$.

On voit que les deux hypothèses donnent les valeurs des inconnues concordantes dans les limites de leurs erreurs probables; on peut regarder les valeurs x, y, w presque comme illusoires, parcequ' elles sont surpassées par leurs erreurs probables. Le poids moyen des observations étant 0.59 (voir la table), nous avons l'erreur probable d'une observation en moyenne

$$= \frac{\pm 0''.080}{\sqrt{0.59}} = \pm 0''.104$$

ce que s'accorde à peu près avec l'hypothèse (1).

Pour la parallaxe et la constante d'aberration nous obtenons:

$$1)\ \pi = +0''.135 \pm 0''.028\ ;\quad \text{l'aberr.} = 20''.436 \pm 0''.048$$
$$2)\ \pi = +0.187 \pm 0.029\ ;\quad \text{l'aberr.} = 20.479 \pm 0.051$$

il me semble qu'on doit préférer la solution (1) comme plus libre de toutes suppositions arbitraires.

§ 2.

Nous allons faire maintenant quelques recherches pour détruire tous les doutes possibles sur la réalité de la parallaxe trouvée; les objections les plus graves qu'on peut faire sont les suivantes:

a) n'est-elle la parallaxe trouvée que le résultat d'accumulation de petites erreurs d'observation ou instrumentales de la période annuelle? Nous savons qu'il est impossible, malgré toutes les précautions, de se délivrer tout-à-fait des erreurs de ce genre dont la source principale est le changement systématique de la température;

b) peut-on regarder la valeur trouvée π seulement comme résultat de l'inexactitude des variations de la latitude employées dans le calcul?

c) n'y a-t-il pas quelques causes augmentant systématiquement les distances zénithales observées à midi (près du minimum de la parallaxe en déclin.) et les diminuant à minuit (maximum de la parall. en décl.)?

Il est évident que toutes les petites variations avec la période annuelle, la parallaxe et l'incertitude d'aberration y comprises, en se combinant, nous donneront un terme dans les observations de la même période annuelle, c'est-à-dire en général de la forme:

$$\alpha . \cos (\odot + \beta);$$

il est très facile à comprendre que l'amplitude α et la phase β de ce terme doivent différer *très peu* des valeurs $m\pi$ et M, étant admis qu'en somme toutes les petites variations restantes sont tout-à-fait insignifiantes en comparaison avec la valeur de π; la conclusion inverse sera aussi juste. Pour appliquer cette remarque à notre cas j'ai résolu le système de 35 équations de condition de la forme:

$$ax + by + cz + n = 0$$

où

$$y = -\alpha \sin \beta\ ;\quad b = \sin \odot$$
$$z = +\alpha \cos \beta\ ;\quad c = \cos \odot$$

a, x et n ont la même signification qu'auparavant; j'ai posé $w = 0$, ayant en vue sa petitesse évidente. Les poids des observations acceptés égaux, nous recevons les équations normales:

$$+35.00x - 5.68y - 7.11z - 0.26 = 0$$
$$-5.68x + 9.23y + 0.08z - 0.45 = 0$$
$$-7.11x + 0.08y + 25.80z + 2.61 = 0$$

cela donne:

$$x = -0''.006 \pm 0''.018$$
$$y = -0.046 \pm 0.037$$
$$z = -0.103 \pm 0.022$$

l'erreur probable d'une observation $= \pm 0''.107$;
d'ici nous tirons;

$$\alpha = +0''.113 \pm 0''.025$$
$$\beta = 203^\circ.8 \pm 12^\circ.7 \; ;$$

cela s'accorde avec les valeurs $m\pi$ et M (voir plus haut) dans les limites des erreurs probables, ce qui répond négativement à la question (a). En réunissant by et cz trouvées plus haut (solution 1), nous avons en somme l'influence de la parallaxe et de l'incertitude d'aberration sur les observations représentée par la formule:

$$+0''.119 \,.\cos(\odot + 196^\circ.9)$$

mais toutes les influences de la période annuelle étant représentées par $+0''.113 \cos(\odot + 203^\circ.8)$, nous recevons comme résultat de toutes les erreurs systématiques restantes de la même période l'expression:

$$+0''.015 \,.\cos(\odot + 313^\circ.1);$$

sans doute cela n'est que l'accumulation des erreurs accidentelles.

Pour répondre avec quelque certitude aux questions (b) et (c) j'ai tâché de déterminer la différence des parallaxes de β Cassiopeiae et d'une étoile principale δ Cassiopeiae ($2^m.8$); dans ce but j'ai examiné les 29 différences des déclinaisons ou distances zénithales de ces étoiles, observées le *même* jour; ces différences sont indépendantes de la variation de la latitude et aussi presque tout-à-fait indépendantes de toutes les erreurs indiquées dans la question (c), la différence des ascensions droites de deux étoiles n'étant que $1^h 15^m$. Des formules données plus haut nous obtenons facilement, en introduisant la différence des parallaxes $\pi_\beta - \pi_\delta$:

$$-\Delta(\delta - \beta)_0 + \Delta\alpha \,.\, n \,.\sin(\odot + N) + \pi_\delta \,.\, n \cos(\odot + N) +$$
$$+ (\pi_\beta - \pi_\delta) \,.\, m_\beta \cos(\odot + M_\beta) + d \,.\, \Delta(w_\beta - w_\delta) + n' = 0$$

où

$$n \,.\cos N = m_\beta \,.\cos M_\beta - m_\delta \cos M_\delta$$
$$n \,.\sin N = m_\beta \,.\sin M_\beta - m_\delta \sin M_\delta$$

$$n' = [(\varphi - \delta)_{obs.} + réd.]_\beta - [(\varphi - \delta)_{obs.} + réd.]_\delta - (\delta - \beta)_0$$

$(\delta - \beta)_0 =$ la différence adoptée des déclinaisons de deux étoiles, réduite à 1892.0.

Pour δ Cassiopeiae nous avons lg $m_\delta = 9.9113$; $M_\delta = 175°22'$, d'où lg $n = 9.4231$; $n = 0.265$, $N = 261°12'$; nous avons trouvé $\Delta\alpha = 0$ à peu près et j'ai déjà déterminé, il y a une année de cela:

$$\pi_\delta = + 0''.029 \pm 0''.026 \text{ (55 observ.)}$$ [5];

on en peut conclure que la somme de deux termes avec ces inconnues est toujours moindre que 0''.01; c'est pourquoi j'ai réjeté ces termes et j'ai resolu 29 équations de condition de la forme:

$$ax + by + cz + n' = 0.$$

où

$$x = -\Delta(\delta - \beta)_0,\ y = \Delta(w_\beta - w_\delta),\ z = (\pi_\beta - \pi_\delta)\, m_\beta.$$

Les coëfficients des inconnues étant donnés dans la table précédente, je ne donne ici que les valeurs n' avec leurs dates, en adoptant $(\delta - \beta)_0 = + 1°7'10''.79$ (voir la page suivante).

Les nombres, donnés dans la dernière colonne sont les différences des inclinaisons moyennes (en divisions du niveau) dans l'observation de l'une et de l'autre étoile; celles-ci nous montrent qu'une petite inexactitude de la valeur d'une division du niveau s'exclue presque parfaitement de différence $(\delta - \beta)_{obs.}$

Nous avons les équations normales suivantes (avec des poids égaux):

$$\begin{aligned} +29.00x + 15.71y + 2.31z - 0.05 &= 0 \\ +15.71x + 18.79y - 6.59z + 0.41 &= 0 \\ +2.31x - 6.59y + 19.87z - 1.19 &= 0 \end{aligned}$$

d'où résultent:

$$\begin{aligned} x &= -0''.006 \pm 0''.038 \\ y &= +0.005 \pm 0.050 \\ z &= +0.062 \pm 0.036 \end{aligned}$$

l'erreur probable d'une différence $= \pm 0''.134$.

Cela nous donne $\pi_\beta - \pi_\delta = + 0''.071 \pm 0''.041$, d'où, avec la valeur de π_δ, donnée plus haut:

$$\pi_\beta = + 0''.100 \pm 0''.049;$$

cela s'accorde avec la détermination précédente dans les limites des erreurs probables.

---

5) С. Костинскій, «Объ измѣненіи астрон. широтъ», p. 87.

Date.		(δ — β) obs.	n′	Différences des inclinais. (en divisions du niveau).
1891.		+ 1°7′		
Août	29	10″.76	— 0″.03	— 0.09
Sept.	16	10.97	+ 0.18	0.00
—	30	10.39	— 0.40	— 0.01
Oct.	4	10.51	— 0.28	— 0.01
—	5	10.60	— 0.19	— 0.06
—	12	10.96	+ 0.17	+ 0.01
Nov.	13	10.89	+ 0.10	+ 0.02
—	14	10.80	+ 0.01	— 0.14
1892.				
Janvier	21	10.64	— 0.15	— 0.07
—	23	11.06	+ 0.27	+ 0.04
Février	24	10.74	— 0.05	+ 0.18
—	27	10.93	+ 0.14	+ 0.38
Août	31	10.45	— 0.34	— 0.08
Sept.	9	11.07	+ 0.28	— 0.23
—	16	10.85	+ 0.06	— 0.08
—	17	10.78	— 0.01	+ 0.05
—	26	10.79	0.00	— 0.03
—	30	10.51	— 0.28	0.00
Nov.	23	10.95	+ 0.16	+ 0.19
Déc.	16	10.63	— 0.16	+ 0.02
—	22	11.02	+ 0.23	— 0.49
1893.				
Mars	7	10.95	+ 0.16	+ 0.13
—	18	10.94	+ 0.15	— 0.03
—	21	11.05	+ 0.26	+ 0.12
—	25	10.83	+ 0.04	— 0.02
Avril	12	10.54	— 0.25	— 0.05
—	14	10.95	+ 0.16	+ 0.36
—	15	10.57	— 0.22	— 0.03
—	21	10.73	— 0.06	+ 0.08

De ces recherches nous tirons les conclusions suivantes:

1) la courbe moyenne employée des variations de la latitude est assez exacte;

2) la différence systématique possible entre les observations diurnes et nocturnes est trop petite pour être nuisible à nos résultats;

3) il est très probable que la parallaxe absolue de β Cassiopeiae ne diffère sensiblement de la valeur

$$\pi_\beta = +0''.14 \pm 0''.03.$$

J'ai aussi examiné de nouveau les 26 observations au même instrument, faites par M. Nyrén en 1880—1881 [6]) et j'ai obtenu, ayant eu égard aux variations de la latitude [7]):

$$\pi_\beta = + 0''.167 \pm 0''.072;$$

pour l'erreur probable d'une observation de cette étoile M. Nyrén donne $\pm 0''.188$; j'ai recu $\pm 0''.169$, c'est-à-dire un peu moins, comme il fallait attendre.

La parallaxe de β Cassiopeiae a été déterminé aussi par feu M. Pritchard à l'aide de la photographie; il a obtenu les valeurs suivantes de la parallaxe rélative [8]):

Etoiles de comparaison:

$9^m.2$	$\pi = + 0''.200 \pm 0''.034$
9.1	$+ 0.128 \pm 0.037$
8.3	$+ 0.131 \pm 0.034$
9.2	$+ 0.157 \pm 0.036$

En moyenne $\pi = + 0''.154 \pm 0''.018$.

La concordance avec notre détermination est très satisfaisante.

Le célebre Péters a déjà reconnu, il y a un demi-siècle, notre grand instrument des passages de Repsold dans le premier vertical comme très approprié aux recherches sur la parallaxe des étoiles fixes [9]); je me permets de dédier l'article présent à la mémoire de cet astronome.

6) M. Nyrén «L'aberration des étoiles fixes» p. 12.

7) A l'aide des formules de M. Chandler.

8) Astronom. Observations made at the University Observatory Oxford; № IV Catalogue of stellar parallax.

9) «Recherche sur la parallaxe des étoiles fixes» § 2.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 2 (ОКТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Octobre. № 2.)

Les isodynames et les synchrones de la comète 1893 IV.

Par **Th. Brédikhine.**

Avec une planche.

(Lu le 25 mai 1894.)

La comète fut découverte par M. Brooks le 16 Octobre 1893; elle a été photographiée à plusieurs reprises, comme nous le verrons plus tard, mais jusqu'à présent ces photographies ne sont pas encore publiées, quoique quelques personnes prétendent déjà que les phénomènes présentés par la comète exigent une nouvelle théorie, qui doit démontrer l'insuffisance des opinions généralement admises pour l'explication des formes cométaires.

Nos déductions théoriques connues sont basées sur l'étude de 46 comètes, et dans les courtes descriptions de la comète de 1893 IV on trouve les traits essentiels de ce que devrait se produire conformément aux opinions établies.

Par cette raison, nous voulons construire le phénomène théoriquement, en employant les valeurs numériques moyennes obtenues à l'aide des toutes les comètes étudiées par nous jadis. Nos calculs actuels seront faits avec les détails moyennant lesquels, — dans le cas de la publication attendue des photographies, — on pourra facilement calculer les coordonnées de divers points de la queue dans le plan de l'orbite et de comparer ainsi la théorie avec l'observation.

A cause des circonstances particulières de la perspective dans le cas actuel, il ne sera pas aisé, — comme nous le verrons plus loin, — nonobstant l'application de la photographie, de déterminer les valeurs des constantes avec plus d'exactitude, qu'elles ne sont déduites à l'aide des observations à l'oeil, se rapportant aux queues assez longues.

Nous allons calculer[1]) un nombre de points suffisant pour construire quelques isodynames et synchrones pour le mouvement hyperbolique de la matière cométaire. Les observations et les photographies sont faites entre le 18 Octobre et le 19 Novembre, et par conséquent dans ce calcul on aura

1) Les formules pour ces calculs sont données dans les publications suivantes: Annales de l'Observatoire de Moscou; Publications of the Cincinnati Observatory; Memorie della società degli Spettroscopisti Italiani; Bulletin de l'Académie Impériale de St. Pétersbourg e. a.

en vue seulement les dates comprises par ces observations; et comme jusqu'à présent nous n'avons pas des données indiquant l'heure, nous choisissons pour les calculs le minuit moyen de l'Observatoire de Lick. Les éléments de l'orbite suffisamment approchés sont ceux de M. Krueger[2])

$$T = 1893,\ \text{Sept. } 18.982 \text{ t. m. Lick} \qquad \lg q = 9.911158$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 347^\circ\, 43'\, 57''.4 \\ \Omega &= 174\ \ 56\ \ 10.8 \\ i &= 129\ \ 48\ \ 51.3 \end{aligned}\right\} \text{équin. m. } 1893.0 \qquad \begin{aligned} \lg m &= 0.09339 \\ \pi &= 187^\circ 12' 13''.4 \end{aligned}$$

et les coordonnées équatoriales pour 1894.0:

$$\begin{aligned} x &= (9.99900)\, r \cdot \text{sn}\,(v + 260^\circ\, 58'.3) \\ y &= (9.46366)\, r \cdot \text{sn}\,(v + \ \ \ 3\ \ 51.1) \\ z &= (9.98189)\, r \cdot \text{sn}\,(v + 349\ \ 49.6). \end{aligned}$$

En premier lieu on trouve les quantités

$$A = 85^\circ\, 56'.8, \qquad D = -16^\circ\, 26'.0$$

et puis les quantités suivantes, où a et d sont les coordonnées du Soleil, prises dans le Nautical Almanac:

1893	$t-T$	v	$\lg r$	β	a	d	
Oct. 18.5	29.518	49° 3′	9.99330	65°28′	204°16′	—10° 7′	1
19.5	30.518	50 20	9.99782	64 50	205 13	—10 28	2
20.5	31.518	51 36	0.00236	64 12	206 9	—10 50	3
21.5	32.518	52 50	0.00692	63 35	207 6	—11 11	4
22.5	33.518	54 2	0.01154	62 59	208 3	—11 32	5
Nov. 2.5	44.518	65 44	0.06266	57 8	218 43	—15 11	6
3.5	45.518	66 40	0.06646	56 45	219 43	—15 30	7
6.5	48.518	69 21	0.08098	55 20	222 42	—16 24	8
7.5	49.518	70 12	0.08554	54 54	223 42	—16 41	9
10.5	52.518	72 41	0.09898	53 40	226 44	—17 32	10
11.5	53.518	73 28	0.10342	53 16	227 45	—17 48	11
12.5	54.518	74 14	0.10782	52 53	228 46	—18 4	12
13.5	55.518	75 0	0.11220	52 30	229 48	—18 20	13
15.5	57.518	76 28	0.12088	51 46	231 51	—18 51	14
18.5	60.518	78 34	0.13368	50 43	234 58	—19 34	15
19.5	61.518	79 15	0.13786	50 23	236 1	—19 47	16

2) Astronomische Nachrichten. 3205.

Puis, pour le temps compté à partir du 1 Septembre:

Temps	α	Δ	δ	Δ	lg ρ	Δ
48.5	186° 3′	0′.8	14° 13′	1′.7	0.23227	0.00010
49.5	186 22	0.8	14 52	1.7	0.22991	0.00010
50.5	186 42	0.8	15 32	1.7	0.22758	0.00010
51.5	187 2	0.9	16 12	1.7	0.22509	0.00010
52.5	187 23	0.9	16 53	1.7	0.22245	0.00010
63.5	191 37	1.2	24 57	1.9	0.19119	0.00011
64.5	192 6	1.2	25 42	1.9	0.18762	0.00011
67.5	193 26	1.3	28 13	2.2	0.17884	0.00015
68.5	193 54	1.3	29 5	2.2	0.17571	0.00015
71.5	195 26	1.4	31 43	2.3	0.16645	0.00013
72.5	195 59	1.4	32 38	2.3	0.16337	0.00013
73.5	196 30	1.5	33 33	2.4	0.16036	0.00013
74.5	197 4	1.5	34 30	2.4	0.15734	0.00012
76.5	198 14	1.6	36 25	2.4	0.15158	0.00012
79.5	200 9	1.6	39 25	2.5	0.14327	0.00011
80.5	200 49	1.7	40 27	2.6	0.14062	0.00011

La lettre Δ désigne la variation dans une heure.

On a plus loin:

	p_0	P	Δ	P'	Δ	S	Δ
1	322°25′	256° 9′	0′.5	101° 7′	1′.4	76°33′	1′.1
2	322 31	256 22	0.6	101 41	1.4	76 6	1.1
3	322 38	256 36	0.6	102 17	1.5	75 38	1.2
4	322 47	256 50	0.6	102 52	1.5	75 10	1.2
5	322 55	257 5	0.6	103 29	1.5	74 41	1.2
6	323 46	260 57	1.1	111 1	1.8	69 15	1.4
7	323 50	261 24	1.1	111 44	1.8	68 41	1.4
8	323 58	262 58	1.3	114 15	2.1	67 11	1.3
9	323 59	263 31	1.5	115 8	2.2	66 41	1.3
10	324 7	265 25	1.7	117 52	2.3	65 7	1.3
11	324 9	266 7	1.8	118 50	2.4	64 35	1.3
12	324 10	266 50	1.9	119 49	2.5	64 5	1.3
13	324 12	267 37	2.0	120 51	2.6	63 35	1.3
14	324 32	269 14	2.1	122 59	2.7	62 34	1.2
15	324 21	272 2	2.3	126 24	2.8	61 6	1.2
16	324 21	273 3	2.6	127 36	3.0	60 38	1.2

Calculons maintenant les isodynames et les synchrones pour deux époques: Oct. 22.5 et Nov. 19.5. Prenons pour le I type la valeur $1-\mu = 17.5$; pour le II type $1-\mu = 2.2$, 1.0 et 0.5. Les conclusions par rapport au III type pourront être faites facilement à l'aide de la dernière valeur de $1-\mu$ et les synchrones respectives. La vitesse initiale pour le I type soit $g = 0.2$, pour le II type 0.1; supposons encore que l'angle limite de l'émis-

sion avec le rayon vecteur est $G = \pm 30°$. Peut être que l'observation exigera quelque changement dans ces dernières valeurs.

Avec les notations connues les résultats et les moments principaux du calcul fait à l'aide des formules exactes du mouvement hyperbolique sont exposés ci-dessous. En prenant pour l'échelle la distance Terre — Soleil égale à 225 millimètres, on aura les coordonnées ξ et η exprimées en millimètres.

A l'aide des formules:

$$n \cdot \mathrm{sn}(u - P') = - \mathrm{sn}(p - P) \qquad m \cdot \mathrm{sn}(u_0 - P') = - \mathrm{sn}(p_0 - P)$$
$$n \cdot \mathrm{cs}(u - P') = - \mathrm{cs}(p - P) \sec S \qquad m \cdot \mathrm{cs}(u_0 - P') = - \mathrm{cs}(p_0 - P) \sec S$$
$$\mathrm{tg}(u - P') = \mathrm{tg}(p - P) \,\mathrm{cs}\, S \qquad \mathrm{tg}(u_0 - P') = \mathrm{tg}(p_0 - P) \,\mathrm{cs}\, S$$

(Δ est la distance entre le noyau et la particule)

$$\varphi = u_0 - u, \quad \mathrm{cs}\, T = \mathrm{sn}\, S \cdot \mathrm{cs}(u - P'), \quad \Delta = \rho \cdot \mathrm{sn}\, s \,\mathrm{cosec}(T + s),$$

étant calculés les angles p_0 et φ, on obtient les valeurs des angles u_0, u et puis p, T et s, — la longueur angulaire de la queue correspondante aux coordonnées calculées, — qui est déduite seulement pour l'axe du conoïde donné. Cette valeur de s ne sera que grossièrement approchée, car la queue théorique donne les courbes de sa section avec le plan de l'orbite, tandis que la longueur du conoïde vu en perspective sera une autre, eu égard aux valeurs des angles T et S.

Pour évaluer l'influence de la perspective sur les positions de l'axe et des bords de la queue, on peut appliquer les formules connues approchées[1]).

Pour le I type de notre queue théorique, le rayon visuel de sa section transversale à la distance du noyau égale à 5°, pour le 22 Oct., est 1°.4, d'où la variation de φ pour le bord postérieur sera $n = + 6°.4$ et pour le bord antérieur $m = - 4°.5$; donc la queue devrait se présenter plus large de 11°, et pour son axe l'angle φ sera plus grand de 2°. Ainsi, comme nous l'avons déjà dit plus haut, l'espoir de trouver pour la comète 1893 IV, même à l'aide des photographies, les valeurs exactes de $1 - \mu$, g et G — ne serait pas fondé.

Époque $M = 52.500$ $\quad \lg r = 0.01154$ $\quad v = 54° 2'$.

	M_1	$1-\mu$	$\lg k\sqrt{\mu}$	$\lg r_1$	v_1	g	G
1	37.500	17.5	8.84432	9.94796	33° 7'.3	0.2	— 30°
2	»	»	»	»	»	»	+ 30
3	30.500	»	»	9.92628	21 19.0	»	— 30
4	»	»	»	»	»	»	+ 30

1) Pape, Astron. Nachr. 1173.

	M_1	$1-\mu$	$\lg k\sqrt{\mu}$	$\lg r_1$	v_1	g	G
5	18.982	17.5	8.84432	9.91116	0 0.0	0.2	— 30
6	»	»	»	»	»	»	+ 30
7	27.500	2.2	8.27517	9.91958	15 55.7	0.0	—
8	18.982	»	8.27517	9.91116	0 0.0	0.1	— 30
9	»	»	»	»	»	»	+ 30
10	18.982	1.0	8.23558	»	»	0.0	—
11	18.982	0.5	8.08907	»	»	0.0	—

$M = 80.500$ $\lg r = 0.13786$ $v = 79° 15'$.

12	58.500	17.5	8.84432	0.03942	60 45.0	0.2	— 30
13	»	»	»	»	»	»	+ 30
14	46.500	2.2	8.27517	9.98442	46 24.5	»	—
15	18.982	2.2	»	9.91116	0 0.0	»	—
16	46.500	1.0	8.23558	9.98442	46 24.5	»	—
17	18.982	0.5	8.08907	9.91116	0 0.0	»	—

$M = 52.500$ $\lg r = 0.01154$ $v = 54° 2'$.

	β	β_1	Ψ	V_1	$\lg P$	F_1	T
1	73°26′	80°36′	27°31′	+ 1° 6′	9.05305	4°31′	+ 0.644
2	»	79 23	23 37	+ 0 55	8.90861	4 23	+ 0.633
3	79 21	86 3	28 3	+ 0 32	9.05029	2 9	+ 0.285
4	»	85 29	24 52	+ 0 33	8.93533	2 29	+ 0.330
5	90 0	95 56	28 27	— 0 45	9.04847	3 0	— 0.376
6	»	96 44	25 20	— 0 46	8.93743	3 26	— 0.434
7	82 2	82 2	67 47	+ 4 58	0.13303	7 23	+ 2.699
8	90 0	93 4	68 53	— 1 57	0.16034	2 50	— 0.994
9	»	93 15	67 2	— 1 58	0.10485	2 58	— 1.067
10	90 0	90 0	—	—	—	—	—
11	90 0	90 0	70 32	0 0	0.51321	0 0	0.000

$M = 80.500$ $\lg r = 0.13786$ $v = 79° 15'$.

12	59 38	68 3	25 25	+ 2 14	9.06628	9 52	+ 1.938
13	»	64 25	21 40	+ 1 56	8.91686	10 6	+ 1.997
14	66 48	66 48	66 15	+ 14 4	0.13302	21 25	+ 9.705
15	90 0	90 0	67 58	0 0	0.13260	0 0	0.000
16	66 48	66 48	—	—	—	—	—
17	90 0	90 0	70 32	0 0	0.51321	0 0	0.000

$M = 52.500$ $\lg r = 0.01154$ $v = 54° 2'$.

	t	F	V	$\lg R$	φ	$\lg \xi$	$\lg \eta$
1	15.644	65°56′	18° 3′	0.19515	11°26′	9.72966	9.03529
2	15.633	65 46	15 24	0.19030	18 41	9.71037	9.23948
3	22.285	75 1	21 42	0.32717	22 5	0.02271	9.63090
4	22.330	75 1	19 12	0.32460	26 40	0.00920	9.70999

	t	F	V	lg R	φ	lg ξ	lg η
5	33.142	81 8	24 29	0.50414	40 59	0.24817	0.18697
6	33.084	81 6	21 46	0.49862	44 46	0.22033	0.21671
7	27.699	54 27	38 6	0.09913	25 42	9.35408	9.03653
8	32.524	59 59	43 11	0.14991	32 39	9.54665	9.30286
9	32.451	59 15	41 16	0.13792	38 36	9.50859	9.41065
10	—	—	—	—	35 14	9.26200	9.11104
11	33.518	37 3	50 42	0.05083	34 14	8.98255	8.81534

$M = 80.500$ $\quad$ $\lg r = 0.13786$ $\quad$ $v = 79° 15'$.

12	23.938	68 44	17 32	0.32009	9 20	9.85011	9.06599
13	23.997	68 42	14 54	0.31671	16 8	9.83907	9.30012
14	43.705	62 14	43 0	0.22142	21 36	9.45884	9.05643
15	61.518	73 44	53 38	0.36828	54 4	9.86435	0.00411
16	—	—	—	—	21 16	9.13151	8.72180
17	61.518	52 55	70 17	0.20943	48 7	9.35495	9.40216

$M = 52.500$ $\quad$ $\lg r = 0.01154$ $\quad$ $v = 54° 2'$.

	ξ mill.	η mill.	T	p	$p_0 - p$	s
1	120.6	24.6	158°23′	309°40′	13°15′	5°16′
2	115.2	39.0	—	295 25	27 30	—
3	237.0	96.0	163 32	286 17	36 38	6 40
4	229.8	115.2	—	271 16	51 39	—
5	398.4	346.2	160 24	217 21	105 34	11 28
6	373.8	370.8	—	—	—	—
7	51.0	24.6	163 58	274 40	48 15	2 4
8	79.2	45.0	163 52	248 56	73 59	3 56
9	72.6	58.2	—	228 43	94 12	—
10	41.4	28.8	164 0	239 38	83 17	1 54
11	21.6	15.0	164 14	243 9	79 46	1 1

$M = 80.500$ $\quad$ $\lg r = 0.13786$ $\quad$ $v = 79° 15'$.

12	159.6	26.4	145 37	312 43	11 38	11 36
13	155.4	45.0	—	302 16	22 5	—
14	64.2	25.8	149 10	292 35	31 46	5 36
15	164.4	227.4	143 34	232 43	91 38	17 20
16	30.6	12.0	149 4	293 12	31 9	2 50
17	51.0	57.0	146 37	241 40	82 41	6 24

Échelle: 1 = 225 millimètres.

Portons maintenant les coordonnées ξ et η, pour l'époque Oct. 22.5, sur la planche (fig. 1) avec l'échelle donnée plus haut. Le point C est le noyau. Désignons les points calculés par des petits cercles. Les isodynames du I type sont: pour le bord antérieur Cca, et pour le bord postérieur Cdb. Les particules du I type émises au périhélie se trouvent à l'époque 22.5 Oct.

déjà trop loin du noyau: elle n'ont pas de place sur notre planche et n'ont pas été observées.

Les isodynames du II type seront *Ce*, *Cg*, *Cf*, *Ck* et *Cl*, et les synchrones correspondantes aux moments d'émission Sept. 18.982, Sept. 27.5 etc. sont respectivement *lkg*, *mnh* etc. La fig. 2, où *Cr* correspond à la position du rayon vecteur prolongé, donne les isodynames des forces 17.5, 2.2, 1.0, 0.5 seulement pour les axes des conoïdes et vues de la Terre en perspective qui les rend plus courbes et plus défléchies.

Il est aisé de voir que les courbes de la première époque, Oct. 22.5, peuvent être facilement rapportées à la seconde, Nov. 19.5: on n'a qu'à tourner le système des coordonnées ξ et η de droite à gauche de 5°5. Le changement des coordonnées correspond pour un jour à 11'8 et pour un degré de l'anomalie vraie à 13'2. D'après cette remarque le dessin pour la seconde époque est inutile et plus encore, on pourra l'obtenir facilement et avec une approximation suffisante pour chaque date dans l'intervalle de temps entre le commencement et la fin des observations.

Les synchrones sont presque des lignes droites convergentes à peu près vers le noyau. Ainsi, la queue dans son développement rappelle en partie un éventail qu'on déplie peu à peu et dont les rayons correspondent aux synchrones.

Dans la comète, les points *n* et *h*, *k* et *g* etc., communs aux synchrones et aux isodynames, avec le temps s'éloignent du noyau, et de cette manière la queue s'accroît de plus en plus.

Quand l'émission de la matière cométaire n'est pas uniforme, mais est sujette à quelque intermittence, les synchrones doivent se présenter en forme des bandes séparées par des intervalles relativement plus ou moins sombres. Pour l'étendue de la queue peu considérable, comme dans le cas actuel, la rupture peut devenir plus prononcée près du bord antérieur, où les synchrones (voir la planche) sont assez distantes l'une de l'autre; vers le bord postérieur elles deviennent au contraire de plus en plus rapprochées.

Ici nous avons en vue les synchrones correspondantes aux valeurs peu différentes de $1-\mu$, dans les limites entre 0.0 et 2.2, où les synchrones sont des cercles à grands rayons.

Un lieu synchrone du premier type ne se trouvera pas sur l'un de ces cercles, comme on le voit d'après les coordonnées des points de ce type émis à la même époque avec les points des autres types.

M. Hepperger[1]) donne l'expression du rayon de courbure R pour toutes les valeurs de $1-\mu$; mais sa formule, étant une fonction de $1-\mu$,

1) Hepperger, Sitzungsberichte der Wiener Academie der Wiss. Mai-Heft, Jahrgang 1884.

devient inapplicable à tous les types à la fois. En effet, dans notre cas actuel on trouve, comme il est aisé de s'en convaincre, $R = 1.7$ pour $1 - \mu = 2.2$ et $R = -30$ pour $1 - \mu = 17.5$. La dernière valeur est tout à fait erronée, parceque l'expression de R pour une grande valeur de $1 - \mu$ devient divergente.

Dans le premier type, où la force $1 - \mu$ est simple, unique, l'émission intermittente se manifestera dans la queue par des ruptures transversales dans l'uniformité d'éclat, plus ou moins perceptibles.

Comparons maintenant à ces considérations et ces calculs théoriques les quelques remarques sur la forme de la comète qu'on a publiées jusqu'à présent.

M. Brooks[1]) écrit: «This comet discovered by the writer on Oct. 16, has been observed on every possible occasion, and we have been favored with an unusually fine autumn in this locality — unusual in the great number of clear days and nights. Although the comet had passed perihelion at the time of discovery, it has held its light well, and has been a conspicuous telescopic comet. On the morning of Oct. 21, 17^h the comet appeared brighter than at any previous observation. The tail could be easily traced to a distance of 3°.5.

Some interesting changes have been noticed in the shape and structure of the tail. Its normal appearance might have been called straight, but on the morning of Oct. 21, 17^h (when the comet appeared at its brightest here), there was a sharp curve in the tail close to the head towards the south, and a faint secondary tail was seen issuing from the head at an angle of 30° to the main tail towards the north.

Bright moonlight then interfered for several days, but when the comet was seen again, on Nov. 4, its tail had assumed its usual straight form with only slight curvature towards the extreme end. On Nov. 9, 17^h, however, another decided and interesting change was detected in the formation of the tail. It was straight for a length of half a degree from the head, were it became forked, the larger portion curving gracefully to the south, the fainter part straight or nearly so, branching to the north, the two branches making an angle with each other of about 25°».

La comète était donc vue dans les conditions les plus favorables le 21 Oct.; on pouvait suivre les traces de sa queue jusqu'à la distance de 3°.5 du noyau; on a vu une courbe bien tranchée contiguë à la tête et dirigée vers le Sud. C'était probablement le faisceau d'isodynames appartenant aux forces voisines à $1 - \mu = 0.5$ dont l'isodyname est indiquée sur la planche

1) Brooks, Astronomy and Astrophysics, № 120, Dec. 1893, pp. 936—937.

par la lettre *l*. Puis, la queue secondaire vers le Nord, apparemment n'était autre chose que la queue du I type, isolée par un angle considérable (30°) de la queue principale du II type, dont les isodynames sont: *e*, *g*, *f*, *k*.

Depuis ce temps le clair de Lune a interrompu les observations. Le premier type se laisse apercevoir de nouveau le 9 Nov., faisant près de sa racine un angle de 25° avec la branche plus large du II type qui se courbait vers le Sud.

M. Barnard fait connaitre[1]) qu'il a photographié la comète plusieurs fois avec succès et que ces photographies lui montrent, entre autre, indubitablement la rencontre de la queue, le 21 Oct., avec un milieu extérieur obstruant dans lequel la queue fut fracassée.

Voici la note de M. Barnard: «This comet, which became visible to the naked eye, and which promised so little in the telescope, has proved to be photographically one of the most remarkable comets yet observed.

I have fortunately secured a splendid series of photographs of the comet of fifteen nights with the Willard lens (6 inch. aperture, 31 in. focus).

The exposures have ranged from 30 minutes, at first when the comet was near horizon, to 185 minutes in the later observations.

Following are the dates of these pictures: Oct. 18, 20, 21, 22; Nov. 2, 3, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19. On Nov. 15, two negatives was secured each with 90 minutes exposure, to detect any extra-rapid changes in the tail.

Though the tail with the 12 in. at its brightest could scarcely be traced 2°, the photographs on several occasions showed it for fully 10°—and this at a time when the 12 in. could not trace it 1°.

Besides showing undoubtedly an encounter of the tail on Oct. 21st with some outside and obstructing medium in which the tail was badly shattered, the plates have several times shown independent cometary masses near the extremity of the tail, and one of these at least, I think, can be located accurately enough to determine its orbit.

Rapid and remarkable changes in position angle of the tail are also recorded on these plates. On several of these dates meteors have left trails on the photographs with the comet, and on the morning of Nov. 14-th a magnificent meteor shot across the plate parallel with the comet's tail, leaving a heavy straight trail extremely dense and sharp.

The investigation of these photographs will give us a far better insight, into the phenomena of comet tails than we have ever had before».

Les susdits météores n'ont évidemment rien à faire avec la comète.

Quelques copies des photographies de M. Barnard ont été envoyées apparemment à divers savants, car M. Bigourdan, par exemple, publie les

1) Barnard, ibidem.

détails suivants[1]): «Le 19 et le 21 Oct. cette comète avait une queue droit de 4° long à peu près. Mais le 22 la queue était courbée, tordue et défléchie; dans sa partie la plus étendue elle était fragmentée en masses, en noyaux nébuleux, donnant «l'apparence d'une torche flambant et fumant régulièrement dans le vent». Le lendemain (?) une partie de l'extrémité de la queue était complètement détachée et emportée comme une comète indépendante à 1° de la partie la plus voisine de la queue et à 4° ou 5° du noyau. M. Barnard attribue ce phénomène à la rencontre d'un milieu résistant; la désagrégation s'est effectuée du côté de la queue, qui s'avançait dans l'espace».

Or, se fléchissement subit, cette variation de l'angle de position dans l'intervalle d'un jour, peut être expliqué sans avoir recours à une théorie qu'il n'est pas facile à concilier avec les principes de la mécanique.

Vers le temps du phénomène mentionné ci-dessus la position de la comète ne laissait, comme le dit M. Barnard, que 30 minutes pour la pose photographique. Il est aisé de voir que le jour même du phénomène, le 22 Octobre, le temps de la pose était encore plus restreint. En effet, ce matin-là, le couché du bord de la Lune, presque pleine alors, a eu lieu à $16^h 26^m$ t. m. de l'observatoire Lick; le Soleil se levait à $18^h 21^m$, et le crépuscule matinal commençait à se faire sentir à $16^h 49^m$ (pour la hauteur du Soleil $h = -18°$); ainsi, il ne restait pour la photographie que 23 minutes, c'est à dire moins que les jours précédents; la hauteur de la comète était $+15°$. Le lendemain la photographie devient déjà tout à fait impossible.

Or, la comparaison des étendues des queues du I et du II type, présentés par nos calculs, nous montre que la première acquiert dans le même intervalle de temps une longueur de beaucoup plus considérable que la seconde, et par conséquent sa matière, ceteris paribus, doit être proportionnellement moins dense. Ainsi, il devient plus que probable que la queue du premier type, vue par M. Brooks le 21 Oct. n'a pu déjà impressioner la plaque le 22 Oct.

Puis, nous avons dit déjà plus haut, et on le voit sur le dessin, que les synchrones divergent le plus vers le bord antérieur. Donc, si l'émission de la matière n'était pas uniforme, mais sujette à quelque intermittence (exemple frappant dans la grande comète de 1744) — les bandes synchrones se présenteront détachées l'une de l'autre principalement vers le bord antérieur, où elles sont les plus distantes l'une de l'autre (voir notre dessin théorique). Il est facile à comprendre que des petites particularités dans l'émission peuvent convertir une bande synchrone en amas ou en noyaux nébuleux.

---

1) Bigourdan, Revue générale des sciences pures et appliquées, № 2, 1894, p. 50.

Le temps de pose suffisant pourra produire sur la plaque même la matière moins dense qui peut remplir les intervalles entre les synchrones plus denses; pour le temps restreint — ces intervalles peuvent disparaître — et alors les synchrones plus denses seront encore plus saillantes.

Cette circonstance a pu produire quelque différence entre les plaques du 21 et du 22 Octobre.

Quand la Lune a cessé d'empêcher les observations, le I type commence de nouveau à faire son apparition: nous le devinons, par exemple, dans l'observation de M. Brooks du 9 Novembre.

Il ne faut pas perdre de vue que la matière de cette queue a pu aussi avoir dans son émission quelque intermittence qui affaiblissait ou renforçait cet appendice qui a la propriété de croître très rapidement. Il peut disparaître et, en renaissant, dans quelques jours surpasser en longueur la queue du II type.

J'ai énoncé jadis mon opinion sur les causes de l'invisibilité des bandes de l'hydrogène (I type) dans le spectre de comètes. Voici, que j'ai dit alors[1]): «Il me paraît que par rapport aux observations spectroscopiques on peut encore ajouter la remarque que les bandes de l'hydrogène pur, plus faibles que celles de ses combinaisons avec le carbone, doivent se placer sur les bandes obscures correspondantes du spectre continu (solaire), et par cela il sera toujours impossible de les discerner, sauf quelques circonstances exclusives».

Dans le cas même d'un mouvement rapide de la comète, quand les bandes spectrales doivent subir un déplacement sensible — le spectre continu de la lumière solaire réfléchie aura le même déplacement, et par conséquent les raies cométaires seront toujours confondues avec les raies obscures de Fraunhofer. Pour la visibilité du spectre cométaire à bandes, il est nécessaire que l'intensité de sa lumière surpasse considérablement la clarté du spectre continu réfléchi.

Or, il paraît que dans la comète 1893 IV cette circonstance ait eu lieu. En effet, l'observation du spectre visible de cette comète faite par M. Campbell indique la présence de la bande Hβ de l'hydrogène. Voila ce qu'il dit[2]): «The band at 487 is to faint to observe except with a wide slit; but it is of nearly uniform brightness, and appears to be no wider than the slit opening. It is probably a line rather than a band, and the nearness of it to the hydrogen Hβ line at 4862 suggests that the line may be due to hydrogen in the comet. This view is further supported by the fact that none of the

---

1) Brédikhine, Annales de l'obs. de Moscou; 2-me série; vol. I, livr. 1, pg. 10.

2) Publications of the Astr. Soc. of the Pacific, Vol. V, № 32, pp. 208—210.

recent investigations of the spectra of carbon compounds appear to locate a line in that place.

The table below contains the measures made upon the brightest places in the bands. The results for the first two nights are only roughly approximative, having been obtained just as daylight was coming on:

Oct. 17	Oct. 18	Oct. 25	Nov. 2
Yellow band	Yel. b.	Yel. b.	554
Green band	Gr. b.	Gr. b.	.515
488	488	4864	4862
Blue band	Bl. b.	Bl. b.	470
45	455	455	4557

M. Campbell ajoute à ses observations la remarque suivante: «but it must not be considered that the presence of free hydrogen in this comet is established». Mais il ne donne pas les motifs de cette réserve; nous croyons au contraire que la présence de l'hydrogène pur trouve sa confirmation dans l'existence de la queue du I type.

Quand les photographies de M. Barnard seront publiées et quand il sera possible par conséquent d'identifier la position des étoiles qui entouraient la comète, alors on pourra déterminer les coordonnées des différents points de la queue. Avec ces coordonnées et à l'aide des valeurs numériques que j'ai donné plus haut, il sera très facile d'obtenir les coordonnées ξ et η de ces points dans le plan de l'orbite et de tracer leurs isodynames et synchrones.

Bien que ces coordonnées soient déterminées par la voie photographique, on ne doit pas espérer d'en déduire les corrections des valeurs des différents $1-\mu$, g et G, car 1) la position de la comète par rapport à la Terre rendait l'influence de la perspective très grande, comme on le voit d'après les valeurs de S et T, et il est impossible de calculer tant soit peu exactement cette influence; 2) l'estompement de la figure de la queue et de ses parties vers les bords dans le cas actuel de l'étendue bien modique de la queue feront obstacle à la déduction exacte des dites valeurs.

Ainsi, on devra se contenter de ce que les points déduits de l'observation (photographie) trouveront leur place suffisamment rapprochée des points donnés par les courbes isodynames et synchrones calculées théoriquement.

Les émissions de la comète qui ne devint pas visible à l'oeil nu, n'ont pas été ni abondantes, ni énergiques, car autrement elles auraient attiré l'attention des observateurs.

Par conséquent l'orbite parabolique du noyau, si elle était parabolique, — n'a pu recevoir aucune réaction de la part de ces émissions.

Il y en a pourtant quelques comètes dans lesquelles ces émissions avaient un développement prodigieux et il est probable au plus haut degré que les

observations exactes dans des pareils cas et dans des conditions favorables sous le rapport de l'étendue de l'arc de l'orbite compris par les observations, seront en état d'indiquer la variation de l'orbite due aux émissions. Dans les comètes devenues périodiques, l'intensité de la force d'émission diminue avec le temps, et leurs orbites deviennent finalement presque intactes sous ce rapport.

Je viens de lire dans les Astron. Nachrichten, № 3231, la description suivante de la photographie de la comète 1894 (Gale 1 avril), faite par M. Max Wolf, le 6 mai 1894, à Heidelberg, avec la pose de 46 minutes: «Der Cometenkern stand damals in $\alpha = 8^h 46^m.5$, $\delta = +4° 18'$ (1855.0). Er ist von einer ausgedehnten, allmälig verlaufenden und nach der Richtung des Schweifes hin länglichen Dunsthülle umschlossen. In der Richtung gegen Südosten erstreckt sich ein langer, im Allgemeinen schwacher und diffuser Schweif. Aus diesem heben sich einige Schweifäste durch besondere Intensität hervor. Es zeigen sich mehrere schwache und drei hellere Aeste, von welchen die letzteren länger und durch ihre Form bemerkenswerth sind.

Die drei Aeste erheben sich unter wohl gleichen Winkeln zu einander aus dem Centrum. Der nördlichste steht unter dem Winkel von 79° gegen die Bewegungsrichtung des Cometen, die zwei folgenden unter wohl weniger als 10° (bezw. 20°) von diesem mehr nach Süden hin. Es ist aber sehr schwer eine genaue Richtung für diese beiden anzugeben, weil schon Anfangs die überdies verwaschenen Aeste eine starke Krümmung zeigen.

Der nördlichste Ast ist etwas nach vorwärts gebogen, wenn man die Richtung der Bewegung des Cometen mit vorwärts bezeichnet. Er kehrt seine concave Seite nach vorwärts, nach Norden. Er ist sehr kurz und lässt sich wohl nicht weiter als bis zum Punkte:

$$\alpha = 8^h 49^m.0, \qquad \delta = +4° 9'$$

verfolgen. Auch der mittelste Ast ist kurz. Sehr weit setzt sich dagegen der ursprünglich südlichste Ast fort. Das Merkwürdige ist dabei, dass dieser Ast soviel stärker nach Norden gebogen ist als der mittelste, dass er diesen im Punkte

$$\alpha = 8^h 48^m.0, \qquad \delta = +4° 5'$$

überschreitet. Der mittelste Ast verblasst bald, nachdem er den südlichsten überschritten hat, und nachdem er mehr zurückgeblieben und noch diffuser geworden ist, etwa in $\alpha = 8^h 49^m.5$.

Der ursprünglich südlichste Ast erstreckt sich sehr weit in den Raum. Er ist bis zum Ueberschreiten des anfänglich mittelsten Astes nach vorwärts gebogen, kehrt dann seine Krümmung allmälig um und biegt sich stark nach

rückwärts, d. h. er kehrt dann seine concave Seite nach Süden. Er geht durch die beiden Punkte:

$$\alpha = 8^h\,54^m.0 \qquad \delta = +3°\,21'$$
$$\alpha = 9 \quad 8.5 \qquad \delta = +1 \quad 10.$$

Stellenweise ist er kaum erkennbar, während er an andern Stellen wieder hell entwickelt ist. Besonders um die Gegend

$$\alpha = 8^h\,59^m, \qquad \delta = +2°\,40'$$

ballt er sich hell, während er davor oder dahinter kaum sichtbar ist. Im Ganzen ist der Ast mindestens auf 6°5 vom Kern ab erkennbar.»

On voit d'abord que la lumière de la queue n'était pas uniforme: donc l'émission était intermittente.

Puis, en portant les coordonnées indiquées ci-dessus sur un réseau uranographique, on s'aperçoit qu'il y avait ici, premièrement, une courbure anomale des branches de la queue. La branche principale était longue de 6°5 et sa courbure anomale, inverse, a eu lieu derrière le noyau, à l'opposite du Soleil, sur une étendue de 12′ à partir du noyau. Secondement, cette branche se croisait, au bout de sa courbure anomale, avec une autre branche très courte, de 18′, en formant ainsi une figure rappelant la lettre grecque gamma γ.

Plusieurs comètes ont présenté une pareille courbure anomale et un pareil croisement. Sous ce rapport la plus intéressante est la grande comète de 1862 III (génératrice des Perséides), où la forme de gamma était beaucoup plus étendue et plus intense; cette forme a été observée par Schmidt, Secchi e. a.; elle se répétait périodiquement au moins huit fois dans 22 jours.

Dans mon article[1]) «Sur les oscillations des jets d'émission dans les comètes (avec une planche)», j'ai étudié spécialement ce phénomène important à l'aide des calculs illustrés des dessins, et je suis venu à la conclusion ferme que la courbure anomale est le résultat des oscillations des jets d'émission, — pour le croisement ces émissions doivent appartenir aux différents types, ou avoir différentes vitesses initiales.

Dans la comète 1862 III les émissions ont été très énergiques et elles étaient sujettes aux oscillations considérables, observées et mesurées par Secchi, Schmidt, Winnecke et a. pendant plus de 20 jours. Je renvoie le lecteur à mon article cité ci-dessus. — Le phénomène en question peut être bien regardé comme l'une des pierres de touche pour certaines nouveaunées théories des comètes, soi-disant théories mécaniques.

1) Annales de l'observatoire de Moscou, 2-me série, Vol. I, livr. 1, pp. 48—65.

TH. BREDIKHINE. Les isodynames et les synchrones de la comète 1893, IV.

ζ
Fig. 1.
a
I.
b
c
d
II.
e
g
f
h
k
n
l
m
C
η
τ
Fig. 2.
17.5
2.2
1.0
0.5
C

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 2 (ОКТЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Octobre. № 2.)

Crustacea caspia.

Contributions to the knowledge of the Carcinological Fauna of the Caspian Sea.

By **G. O. Sars**,
Professor of Zoology at the University of Christiania, Norway.

Part III.

AMPHIPODA.

1-st Article.

Gammaridæ (part).

With 8 autographic plates.

(Lu le 11 mai 1894).

INTRODUCTION.

The Caspian Sea would seem truly to abound in Amphipoda. By the investigations of Dr. Grimm and Mr. Warpachowsky, a rather extensive material has now been brought together, the examination of which shows indeed the Amphipodous Fauna of that isolated basin to be both rich and diversified, comprising, as it does, numerous species belonging to several distinct families. As yet known, the following families are represented in the Caspian Sea: *Lysianassidae*, *Pontoporciidae*, *Gammaridae*, *Corophiidae*. The 2 last-named families are represented both in the collection of Mr. Warpachowsky and that of Dr. Grimm, whereas only the latter collection contains forms belonging to the 2 first ones. Of the above mentioned 4 families, the *Lysianassidae* and *Corophiidae* are, as well known, exclusively marine in character, whereas the other 2 comprise, besides marine species, also some apparently genuine fresh-water forms. By far the most abundantly represented family is that of the *Gammaridae*, and of the genera comprised within it, the genus *Gammarus* has turned out contain much the greater part of the species. Some of the Gammaroid genera occurring in the Caspian Sea are very remarkable and rather unlike those represented in the Oceans. Especially is the generic form named by Dr. Grimm *Boeckia* highly distinguished by its most strange appearance.

As is the case with the *Mysidae* and *Cumacea*, much the greater part of the Caspian Amphipoda are, as yet known, restricted in their occurrence

to that basin, only a few forms having been stated to be common also to the Black Sea. According to the investigations of Dr. Grimm, several forms descend to very considerable depths, and among them are some, which evidently show themselves to be of true arctic origin.

Our knowledge to the Caspian Amphipoda is still very imperfect, only scattered notes having hitherto been published about this part of the Fauna. It therefore cannot fail that a full account of the species occurring in that isolated basin may have a considerable interest. I give below a summary of the earlier publications referring to the Amphipodous Fauna of the Caspian Sea, as far as I have been enabled to state by looking over the literature accessible to me.

In his «Fauna caspio-caucasia»[1]), Mr. Eichwald mentions 2 species of *Gammarus* occurring in the Caspian Sea, and already noticed many years previously by Pallas[2]). The one of these species was considered by the latter author as identical with *G. pulex* Fabr., whereas the other was noticed as a new species and named *G. caspius*. Mr. Eichwald gives a short diagnosis of the latter form, and describes more at length another species from the Black Sea, *G. haemobaphes*, which he believes is the same as that noticed by Pallas as *G. pulex*. In the Catalogue of Amphipoda in the British Museum (1862), Sp. Bate describes and figures 2 species of *Gammarus*, *G. caspius* Brandt and *G. semicarinatus* n. sp., which both would seem to belong to the Caspian Fauna, though no exact locality was indicated for any of them. The last-named species is unquestionably, to judge from the figure, identical with *G. caspius* of Pallas as characterised by Eichwald, whereas the former is a very different species, perhaps that subsequently named by Dr. Grimm *G. aralo-caspius* (or *G. robustoides*). Sp. Bate refers for this species to Brandt's treatise in Middendorff's Sibirische Reise, but this must be an error, as no species of that name is mentioned in that work; and the locality (Asiatic Russia?) would seem to have merely been inserted because the specimen, from which the description and figure was taken, was presented to the Museum of the Jardin des Plantes by Professor Brandt. The most recent publication referring to the Amphipodous Fauna of the Caspian Sea is that given by Dr. Grimm in «Archiv für Naturgeschichte» for 1880[3]). In this very interesting treatise no less than 18 different species of Caspian Amphipoda are mentioned, collected by him from rather deep water in the southern and middle part of that Sea. But the species are only named, no descriptions whatever having

1) Nouv. Mém. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, T. VII, 1842.

2) «Reise durch Russland I. 1801» (according to Eichwald).

3) «Beitrag zur Kenntniss einiger blinden Amphipoden des Kaspisees.»

been given of any of them. It is only some few points in their organisation (especially the more or less development of the visual organs), which have been treated of in detail, and this treatise is thus quite insufficient for recognizing any of the species named.

As, however, the collection of Dr. Grimm has kindly been placed in my hands for examination, and some of the specimens contained in it are labelled with the names given to them, I have been enabled to identify several of the forms collected by Mr. Warpachowsky in the northern part of the Caspian Sea with species detected at an earlier date by Dr. Grimm, and I have endeavoured in every possible case to retain for the species the names originally given to them by that distinguished naturalist, though in some cases it has been necessary to make a slight change with the names, partly because they have been preoccupied in Zoology, and partly because they have been less correctly formed. It may be noticed that some of the species named in his above-cited treatise (for instance *Gammarus Gregorkowii*, *G. coronifera*, *G. thaumops*) do not seem to be contained in the collection sent to me, and that some others are only represented by apparently quite immature specimens, which hardly suffice for recognizing the species. Moreover some of the specimens have been dried up at an earlier date by the evaporation of the spirit, and on this cause deformed, so as to be only with great difficulty examined. The greater part of the specimens are, however, still in a very good state of preservation, and will suffice for a full examination of the species.

The description of the new species contained in the collection of Dr. Grimm must be suspended for some time, as it has been destined, that the results of the investigations of that naturalist should be published in a separate work. It is therefore only the collection made by Mr. Warpachowsky in the northern part of the Caspian Sea, that will be the object of the present treatise. I have however been authorized by the Academy to refer to the collection of Dr. Grimm, as regards the horizontal and vertical distribution of the species here described.

The collection of Warpachowsky contains no less than 25 different species, and as some of these species are very nearly allied, and moreover the sexual differences often rather pronounced, it has appeared to me desirable, that each species should be described and figured in detail, and that also good and sufficiently large habitus-figures should be given of both sexes. On this cause it has been necessary to divide my treatise on that part of the Fauna into several articles, each accompanied by 8 plates. The present 1st article will give full descriptions and figures of 7 species belonging to 4 different Gammaroid genera, viz., *Boeckia*, *Gmelina*, *Amathillina* and

Gammarus. In the next article, to be shortly published, the remaining species of *Gammarus* will be described, and in a 3rd article some other Gammaroid genera will be treated off, as also the rather numerous species of *Corophium* occurring in the Caspian Sea.

The figures are, as in my two former papers reproduced by the autographic methode, and particular care has been applied in making them as correct and instructive as possible.

Fam. **GAMMARIDÆ.**

Gen. 1. **Boeckia,** Grimm (not Malm).

Generic characteristic. — Body very robust, with greatly incrusted integuments, and having the metasome and urosome poorly developed. Segments of mesosome produced laterally to extant spiniform processes, that of the 5th segment being particularly strong and mucroniform. Cephalon produced in front to a distinct rostrum, and having on each side a greatly prominent spiniform projection. Anterior pairs of coxal plates rather deep; 4th pair but little broader than the preceding pairs, and very slightly emarginated posteriorly. Eyes distinct, placed on the lateral faces of the cephalon. Superior antennæ longer than the inferior and having the accessory appendage obsolete. Oral parts normal. Gnathopoda comparatively small, subcheliform, and but little different; those in male somewhat stronger built than in female, with the propodos broader. Pereiopoda rather elongated and nearly equal in length, basal joint of last pair broader and more laminar than that of the 2 preceding pairs. Branchial lamellæ large, subpedunculated; incubatory lamellæ well developed. Uropoda very unequal in size, the last pair being rather small, not nearly reaching beyond the others and having the inner ramus extremely minute, scale-like, the outer linear and without any terminal joint. Telson very small, unarmed, and slightly cleft at the tip.

Remarks. — The name *Boeckia*, it is true, has been long ago appropriated in Zoology, having even been proposed at different times by 2 different authors, viz., by Malm for a genus of Amphipoda, and by Mr. Geo. Thomson for a fresh-water Copepod. But in both instances the name has been withdrawn, that of Malm being synonymous with *Leptocheirus* of Zaddach, and that of Thomson having been changed by Mrss. Guérin and Richard to *Boeckella*. It seems to me therefore that there cannot be any objection in using this name now in a new sense, and in every case I find it unreasonable that the name of such a diligent investigator as the late Dr. Boeck should not be justly associated with the order of Crustacea that

constituted his special study, merely because some authors erroneously applied his name for the establishment of spurious genera.

The systematic position of this remarkable genus would seem, at the first sight, to be somewhat doubtful. In the robust form of the body, the poor development of the metasome and urosome, as also in the comparatively short caudal appendages, it rather much reminds of the *Orchestiidae*. But the oral parts are constructed upon the very same type as in the true *Gammaridae*, and the branchial lamellæ exhibit the same characteristic pedunculated appearance as in this family. Moreover the superior antennæ are considerably longer than the inferior, differing, however, very markedly from those in the other Gammaridæ in the want of a true accessory appendage. Notwithstanding this and other divergences from the Gammaroid type, I am inclined to believe, that this genus ought more properly to be placed within the *Gammaridae*, though constituting a rather anomalous membre of the family.

Besides the species described below, Dr. Grimm has distinguished 2 other species of this genus under the names *B. nasuta* and *B. hystrix*. Both these species are, however, founded upon quite immature specimens, the first-named agreeing exactly with young specimens of *B. spinosa*, as figured Pl. II, fig. 10; and the other only differing in the dorsal prominences of the segments being somewhat stronger and elevated to acutely triangular projections. In my opinion both these supposed species ought to be withdrawn, the genus being at present only represented by a single species.

1. **Boeckia spinosa**, Grimm.

(Pl. I and II).

Specific Characteristic.—Body in female extremely stout and very tumid, in male somewhat more slender and less broad; back obtusely carinated throughout, with the segments slightly projecting dorsally; mesosome having on each side, at the junction of the coxal plates, a row of spiniform processes, those of 5th segment being very large and terminating in a sharp point, the others comparatively small and obtuse at the tip; segments of metasome each with a pair of subdorsal, upturned processes, which however in the 1st segment are rather small and tuberculiform; 1st segment of urosome overlapping dorsally the succeeding ones and terminating in a rather large, hooked, median projection, having besides, as the segments of metasome, a pair of upturned subdorsal processes. Cephalon slightly keeled dorsally, rostrum horizontally projected and triangularly pointed, lateral projections longer than the rostrum, and diverging to each side nearly at a right angle. Anterior pairs of coxal plates much deeper than the corres-

ponding segments, and having the distal edge densely setiferous; 1st pair somewhat narrower than the succeeding pairs and slightly curved; 4th pair not fully as deep as the preceeding pairs, and having the distal edge obliquely truncated; the 3 posterior pairs comparatively small and of normal appearance. Last pair of epimeral plates of metasome obtusangular. Eyes small, rounded, with dark pigment. Superior antennæ somewhat exceeding in length $^1/_3$ of the body, and rather densely setiferous, 1st joint of the peduncle comparatively large, flagellum nearly twice the length of the peduncle, and composed of numerous articulations; accessory appendage only represented by an extremely small nodule carrying 2 delicate bristles. Inferior antennæ but little more than half the length of the superior, and of normal structure. Gnathopoda in female rather feeble, subequal, propodos in both pairs about the length of the carpus and scarcely broader, palm well defined, being in the anterior ones more oblique than in the posterior; those in male somewhat stronger, with the propodos considerably expanded, forming below a rounded spiniferous lobe defining the deeply concaved palm, dactylus strong and curved. Pereiopoda rather slender, and having their outer part edged with numerous fascicles of bristles, basal joint of antepenultimate and penultimate pairs comparatively narrow and tapering distally, that of last pair considerably more expanded, with the greatest breadth below the middle. The 2 anterior pairs of uropoda having the rami subequal and falciform in shape; last pair much shorter than the former, with the outer ramus somewhat longer than the basal part, and provided with a few fascicles of small bristles. Telson extremely small, scarcely half as long as it is broad at the base, outer part narrowed and having in the middle a short cleft. Length of adult female 20 mm., of male 25 mm.

Remarks. — This remarkable Amphipod cannot be confounded with any other form, exhibiting, as it does, a most peculiar appearance by the extremely stout and compact body and its strange spinous armature. It may however be observed, that some of the species of *Allorchestes* (or *Hyallella*) found in the Titicaca Sea and described by Mr. W. Faxon, exhibit a somewhat analogous armament of the body. Especially is this the case with the species named *Allorchestes armata.* But here the lateral spines are not formed by the segments themselves, but by the greatly extant coxal plates, the most prominent lateral spines being represented by the 4th pair of coxal plates. It is evident that this peculiar armature of the body, occurring in a similar mode in so widely different forms, must have some significance for the animal. I believe that these laterally projecting acute spines may serve as a means of defence, whereby the animal, which apparently is far less active than the other Gammaridæ, becomes partly secured against the attack of

fishes and other enemies. This may also apply to the above mentioned species of *Allorchestes*, which do not seem to be very habile swimmers.

Description of the female.

(See Pl. I).

The length of the body in adult ovigerous specimens measures, when fully extended, about 20 mm., and this Amphipod attains thus a rather large size.

The form of the body (see figs. 1 and 2) is extremely stout and compact, more so than in any other known Gammarid, and all the integuments are very hard and highly incrusted. In alcoholic specimens the body is generally found to exhibit a strong curvature, the posterior part being folded in beneath the anterior, and the head curved downwards. In this state it looks like an irregular ball, from the centre of which projets on each side the large mucroniform spine of the 5th segment. When fully extended, the back remains still somewhat curved (see fig. 1), though the mutual longitudinal relation of the several body-divisions now may easily be determined. It is found that the mesosome occupies much the greater part of the body, the metasome and urosome being comparatively poorly developed and combined scarcely longer than the former division. All the segments of the body appear very sharply defined, and those of the mesosome are particularly broad and subfornicate in shape, being produced on each side, just above the junction of the coxal plates, to rounded prominences, each tipped by a laterally projecting spiniform process. The 4 anterior and 2 posterior pairs of those processes are comparatively short and obtuse at the tip, whereas those of the 5th pair are very large and prominent, mucroniform, and gradually tapering to a very acute point. Along the back both the mesosome and metasome exhibit a distinct, though somewhat obtuse keel, which in each segment is elevated to a rounded dorsal prominence, those of the segments of the metasome being somewhat more compressed and sublaminar. In each of the latter segments occur near the dorsal face a pair of upturned digitiform processes, which however on the 1st segment are generally very small and merely tuberculiform. The 1st segment of the urosome (see fig. 5) is comparatively large and of a somewhat trigonal form, being produced at the end dorsally to a rather prominent and somewhat hooked projection, fully overlapping the 2 succeeding very short segments, and even reaching somewhat beyond the tip of the last pair of uropoda. At the base of this projection occur a pair of subdorsal digitiform processes of a similar appearance to those found in the posterior segments of the metasome.

The cephalon about equals in length the first 2 segments of mesosome combined. It exhibits dorsally a low keel, and is produced in front to a somewhat flattened, horizontally projected rostrum of an acute triangular form, and reaching nearly to the end of the basal joint of the superior antennæ. The lateral faces of the cephalon are evenly convex in their upper part, but inferiorly they jut out on each side to a remarkable spiniform process extending laterally nearly at a right angle to the longitudinal axis. These processes are considerably longer than the rostrum and terminate each in a sharp point.

The 4 anterior pairs of coxal plates, extending nearly vertically downwards, are rather large, being almost twice as deep as the corresponding segments. They are all densely fringed on the distal edge with delicate bristles, and, when the body is curved in the manner usually found in alcoholic specimens, completely overlap each other with their anterior edges, so as to form together on each side a continuous wall, inside which the oral parts, the gnathopoda, and partly also the 2 anterior pairs of pereiopoda may be wholly concealed. When the body is fully extended (see fig. 1), these coxal plates become somewhat separated in their outer part, still forming in their upper part a continuous wall. The 1st pair of coxal plates (see fig. 15) are somewhat narrower than the succeeding ones and slightly curved, with the anterior edge concave, and the outer part somewhat expanded, forming in front a narrowly rounded lobe, which, when the animal curves itself, is received just beneath the lateral process of the cephalon. The 2 succeeding pairs of coxal plates (see fig. 16) are nearly of equal size and oblong quadrangular in form, with the anterior corner somewhat more projecting than the posterior. The 4th pair (see also Pl. II, fig. 4) are not fully as deep as the 2 preceding pairs and but little broader. They exhibit a rather different form, being obliquely truncated at the end, with the posterior edge slightly emarginated in its upper part, and projecting below the emargination as an obtuse angle.

The 3 posterior pairs of coxal plates are much smaller than the anterior, and successively decrease in size. The 5th pair are scarcely half as deep as the 4th, and, as usual, divided into 2 rounded lobes, the anterior of which is somewhat deeper than the posterior. The 2 last pairs are transversely quadrangular in form.

The epimeral plates of the metasome are not very large; those of the 2 anterior segments are rounded, those of the last segment obtus-angular.

In a dorsal view (fig. 2) the body appears very tumid and of a somewhat fusiform shape, the greatest breadth, which is fully as great as the height (including the coxal plates) and about equals $1/3$ of the length, oc-

curring about in the middle, whence the body gradually tapers both anteriorly and posteriorly. The lateral spines become, in this view of the animal, very conspicuous, projecting, as they do, from each side of the mesosome. The extent between the tips of the large mucroniform processes of the 5th segment considerably exceeds half the length of the whole body.

The eyes (see figs. 1 and 2) are placed on the lateral faces of the cephalon, at some distance from the anterior edge and somewhat nearer the dorsal than the ventral side. They are comparatively small and of rounded form, with very dark pigment.

The superior antennæ (fig. 3) somewhat exceed in length $^1/_3$ of the body and are rather slender, being densely supplied with delicate bristles on both edges. They are very flexible and generally so much recurved, as to be nearly completely hidden between the lateral processes of the head and the coxal plates. Of the 3 joints of the peduncle the 1st is much the largest, equalling in length the other 2 combined and being much thicker. The last 2 joints of the peduncle are nearly of equal length, but the last is somewhat narrower than the 2nd.

The flagellum is nearly twice as long as the peduncle, and composed of numerous short setiferous articulations, their number amounting to about 25 in all. The accessory appendage seems at the first sight to be entirely wanting. On a closer examination, however, an extremely small nodule is found in the place, where in other Gammaridæ this appendage occurs. This nodule is distinctly defined from the last peduncular joint, and carries on the tip 2 delicate bristles.

The inferior antennæ (fig. 4) are much shorter than the superior, but little exceeding half their length, and, as the latter, are rather densely setiferous and generally strongly recurved. In every case their basal part remains quite hidden by the lateral processes of the head, and can only be examined by dissection. They are on the whole quite normally constructed, exhibiting a comparatively large globular basal joint, followed by a very short joint, from which inside the olfactory spine issues. The 3rd joint is likewise rather short but comparatively thick, whereas the 2 remaining joints of the peduncle are much more elongated, the penultimate one being the larger. The flagellum is about same length as the last 2 peduncular joints combined, and composed of 9 articulations.

The buccal area is not very much prominent, and scarcely visible in a lateral view of the animal, it being almost completely hidden between the 1st pair of coxal plates. The several oral parts composing it, are on the whole of a quite normal structure, agreeing with that generally found in the typical Gammaridæ.

The anterior lip (fig. 8) is of a rounded form, and somewhat narrowed in its outer part, with the tip scarcely emarginated and finely ciliated at the edge.

The posterior lip (fig. 9) is comparatively large and of the usual submembranaceous consistence. The lateral lobes are rather broad and, as usual, ciliated at the tip and the inner edge, whereas they outside project as an obtusely conical lappet. There is only a very slight rudiment of inner lobes.

The mandibles (figs. 10 and 11) are strongly built, with the molar expansion well developed and the cutting edge divided, as usual, into 2 superposed, dentated plates, somewhat differently shaped in the 2 mandibles. Between the cutting edge and the molar expansion occurs the usual series of curved, finely ciliated spines. The mandibular palp (see fig. 10) is of moderate size, being scarcely longer than the mandible itself. Its terminal joint is about as long as the 2nd, somewhat compressed, and gradually tapering distally. It carries on the inner edge a dense series of comparatively short, ciliated spinules, and has besides on the tip and the outer edge several slender bristles.

The 1st pair of maxillæ (fig. 12) exhibit the normal structure. The masticatory lobe is moderately strong, and armed on the truncated tip with a rather great number of partly denticulated spines arranged in a double row. The basal lobe is oval in form, and carries along the inner edge a row of about 10 ciliated setæ. The palp is, as in most other Gammaridæ, somewhat differently developed in the 2 maxillæ, its terminal joint being on the right maxilla very much expanded and having the distal edge divided into a number of coarse denticles, whereas on the left maxilla this joint is much narrower and provided at the tip with a few slender spines.

The 2nd pair of maxillæ (fig. 13) have the outer lobe a little larger than the inner, both being oblong oval in form and carrying at the tip a number of delicate, curved bristles. The inner lobe, moreover, is provided with about 6 ciliated setæ arranged in a somewhat oblique series on its lower face.

The maxillipeds (fig. 14) are, as usual, quite fused together at the base, springing off from a common basal part composed of 2 somewhat flattened segments. The basal lobes, springing off from the 2nd segment of the basal part and lying in close juxtaposition, are of moderate size and subquadrangular in shape. They carry at the tip a number of delicate curved bristles, between which there occur a few short denticles, and have the inner edge fringed with a series of ciliated setæ. The masticatory lobes are somewhat larger than the basal ones, and are armed along their inner edge

with a series of flattened spines increasing in size towards the tip, where they successively become transformed to strong curved setæ. The palp is well developed, subpediform, and composed of the usual 3 joints, the outer 2 of which form together a more or less pronounced geniculate bend. The last joint is somewhat expanded in its outer part, which is densely setous, and carries at the tip a claw-like movable spine (the dactylus).

The gnathopoda (figs. 15 and 16) are comparatively small and most frequently so closely applied against the buccal area, as to be quite hidden between the 2 anterior pairs of coxal plates, to the inner face of which they are articulated. They are nearly alike both in size and structure, both pairs being densely setous and exhibiting a more or less pronounced sigmoid curve. The basal joint is somewhat more elongated in the posterior ones (fig. 16) than in the anterior, whereas the 3 succeeding joints are exactly alike in both pairs, the carpus being about the length of the 2 preceding joints combined and forming below a slight setous expansion. The propodos is about as long as the carpus and scarcely broader, exhibiting in both pairs a distinct subcheliform structure. Its shape is a little different in the 2 pairs, the palm being in the anterior ones (fig. 15) somewhat oblique, whereas in the posterior ones (fig. 16) it is nearly transverse. The dactylus is not very strong and of the length of the palm.

The pereiopoda (see fig. 1, comp. also Pl. II, figs. 4—7) are rather much elongated and but little different in length, all being fringed on both edges with numerous fascicles of short bristles, and having the dactylus rather slender. The 2 anterior pairs are, as usual, generally turned anteriorly, whereas the 3 posterior pairs are more or less strongly reflexed; in the former the basal joint is comparatively narrow, in the latter more lamellar in character. Of the several joints composing these limbs, the basal one is in all much the largest and the ischial joint the shortest, the 3 succeeding ones being nearly of equal length. The antepenultimate and penultimate pairs are somewhat longer than the others, and have the basal joint but little expanded and gradually tapering distally. The last pair (comp. Pl. II, fig. 7) are a little shorter than the 2 preceding pairs, and differ considerably in the form of the basal joint, which is much broader and considerably expanded in its distal part, the posterior edge being strongly curved below the middle and fringed throughout with short bristles.

The branchial lamellæ, present at the base of all the legs, except the anterior gnathopoda, are well developed, though, as usual, considerably diminishing in size posteriorly. The anterior pairs (see Pl. I, fig. 16) are rather large and broad, subtriangular in form, and attached by a short but

well-marked peduncle inside the coxal plates, at some distance from the insertion of the basal joint of the corresponding leg. Close to them, and somewhat more inside issue the incubatory lamellæ, forming together the marsupial pouch. They are likewise rather large and fringed with long setæ.

The 3 pairs of pleopoda exhibit quite a normal appearance.

The uropoda are very unequal in size (see Pl. I, fig. 5), the 1st pair being much the largest and, as the succeeding pair (comp. Pl. II, fig. 8), having the rami subequal and somewhat falciform in shape, both gradually tapering distally, with a single small apical denticle and another about in the middle of the upper edge. The last pair (Pl. I, fig. 7) are extremely small, not at all reaching beyond the others, and are also rather different in structure. They consist each of a short and thick basal part, to the end of which are attached 2 very unequal rami. The outer one is a little longer than the basal part and of a narrow linear form, with 3 fascicles of small bristles along one of the edges and a similar one at the tip. The inner ramus is very minute and scale-like, with a single small spine at the tip.

The telson (fig. 6) is extremely small, and not easy to examine in the uninjured animal, it being completely overlapped by the hooked dorsal projection of the 1st segment of the urosome. When isolated by dissection, it shows itself to be of a broadly triangular form, with the length not nearly attaining half the breadth, and the tip cleft by a short and narrow incision. On the dorsal side of each of the narrowly rounded terminal lobes occurs a very small spinule; otherwise the telson is quite unarmed.

The adult male (see Pl. II) attains a still larger size than the female, the length of the body, when fully extended, amounting to no less than 25 mm. In general appearance it does not differ much from the female, except by the body being considerably less tumid. In a dorsal view of the animal (Pl. II, fig. 1) the sex may therefore at once be determined. Of the several appendages it is chiefly the gnathopoda, which distinguish themselves by a much stronger build than in the female (see figs. 2 and 3). Especially appears the propodos in both pairs much larger and considerably expanded, forming below a broadly rounded lobe defining the palm inferiorly and armed with a number of strong anteriorly curving spines. The palm is deeply concave, and the strongly curved dactylus impinges, when closed, with the tip somewhat inside the inferior expansion of the propodos. The pereiopoda are on the whole of the same structure as in the female, though being perhaps a little more elongated and having the basal joint of last pair somewhat less expanded. Finally, the outer ramus of the last pair of uropoda (fig. 9) appears a little longer and is provided on the inner edge with several slender bristles not found in the female. Of course no incuba-

tory lamellæ are present in male specimens; but the branchial lamellæ (see figs. 3 and 5) exhibit the very same appearance as in the female.

Very young specimens (fig. 10), of a length of about 6 mm., differ from the adult in all the processes of the body (also those of the cephalon and of the 5th segment of mesosome) being digitiform in shape, terminating with an obtuse point, and moreover in the dorsal prominences of the segments being more strongly elevated, giving the back a serrated appearance. In all these particulars they exactly agree with the form named by Dr. Grimm *B. nasuta.*

Colour. — In none of the specimens examined any trace of pigmentary ornament could be detected, all exhibiting a uniform whitish colour. In the living state, however, the animal may most probably have shown some characteristic colouring.

Occurrence. — This remarkable form was met with by Mr. Warpachowsky in 4 different Stations of the North Caspian Sea, one of which (St. 7) was located at the mouth of the Bai Agrachansky, 2 others (St. 58, 59) between the Tschistyi-Bank and the mouth of the Wolga, and the 4th (St. 61) far North, at some distance outside the Bai Bogutyi Kultuk. In one of the Stations (58) several specimens, both males and females, were secured; in the other 3 Stations only solitary specimens occurred.

In the collection of Dr. Grimm 2 adult male specimens of this form are contained, found in 2 different Stations, the one located off the promontory Schachowa Kosa, the other at some distance South of the peninsula Mangyschlak, the depth being in the former 7 fms., in the latter 90—100 fms. Besides 2 immature specimens (= *B. nasuta* Gr.) were collected in the last-named Station, and another, likewise immature specimen (= *B. hystrix* Gr.) was procured in the southern part of the Caspian Sea, from the very considerable depth of 150 fms.

Out of the Caspian Sea this form has not yet been recorded.

Gen. 2. **Gmelina**, Grimm, MS.

Generic Characteristic. — Body slender and compressed, with rather strongly incrusted integuments, and having the segments sharply defined, partly also produced to conspicuous projections. Metasome and urosome well developed. Cephalon but slightly projecting in front, lateral lobes comparatively small, postantennal corners well defined and rather deep. Anterior pairs of coxal plates of moderate size and larger in the female than in male; 4th pair not very much expanded, and but slightly emarginated posteriorly in their upper part. Eyes well developed and more or less protuberant, being placed near the anterior edges of the cephalon. Antennæ not very

much elongated, and nearly equal in length, the superior ones with a very small, uniarticulate accessory appendage. Oral parts normal. Gnathopoda in female rather feeble, though distinctly subcheliform, in male much more strongly developed and subequal, propodos very large and gradually widening distally. Pereiopoda not very much elongated, the 3 posterior pairs successively increasing in length; last pair having the basal joint somewhat larger and more lamellar than in the 2 preceding pairs. Last pair of uropoda more or less projecting beyond the others, and having the outer ramus well developed and more or less pronouncedly foliaceous in structure, inner ramus small, squamiform. Telson deeply cleft.

Remarks. — The present genus is very nearly allied to the genus *Pallasiella* G. O. Sars (*Pallasia* Sp. Bate), and indeed at first, before the collection of Dr. Grimm was come in my hands, I referred the 2 species described below to that genus. There is, however, perhaps some raison for supporting the new genus proposed by Dr. Grimm, since the said species exhibit some apparently essential points of difference from the type of the genus *Pallasiella*, for instance the much feebler structure of the gnathopoda, and the fact, that the telson is deeply cleft, not as in the latter genus only emarginated at the tip.

Besides the form upon which Dr. Grimm founded his genus, another very distinct species is contained in the collection of Mr. Warpachowsky, and this species has recently also been recorded from the Azow Sea by Mr. Sowinsky.

2. **Gmelina costata**, Grimm, MS.

(Pl. III).

Specific Characteristic. — Body extremely slender and compressed, especially in the male, with the lateral parts of the segments of mesosome somewhat exstant; back keeled throughout, the keel being elevated in the posterior segments of mesosome and those of metasome to conspicuous dorsal projections. Urosome unusually elongated, and having each of the 2 anterior segments produced dorsally to a small dentiform projection. Cephalon with the lateral faces quite smooth, rostral projection well-marked, lateral lobes but very little projecting and broadly truncated at the tip. Anterior pairs of coxal plates in female much deeper than the corresponding segments, in male considerably smaller; 4th pair but little broader than the preceding pair. Second pair of epimeral plates of metasome rather deep and acutely produced, last pair somewhat smaller and less produced at the lateral corners. Eyes of moderate size and but slightly protuberant, oval reniform, with dark pigment. Superior antennæ a little longer than the inferior, but scarcely

exceeding in length $\frac{1}{3}$ of the body, joints of the peduncle successively decreasing in size, flagellum but little longer than the peduncle, accessory appendage not attaining the length of the 1st articulation of the flagellum. Gnathopoda in female somewhat unequal, the posterior ones being a little more slender, and having the propodos narrower; those in male much larger, with the propodos oblong oval in form, palm concave and defined below by a nearly rectangular projection armed with 2 strong spines, dactylus very strong and curved. The 3 posterior pairs of pereiopoda comparatively short and stout, and having their outer part edged with scattered fascicles of spines and delicate bristles, basal joint of the 2 anterior pairs rather small and tapering distally, that of last pair oblong quadrangular in shape. Last pair of uropoda rather fully developed and projecting far beyond the others. outer ramus very large, pronouncedly foliaceous and edged with slender spines and delicate bristles, tip blunt, with a very small terminal joint. Telson rather large, projecting beyond the basal part of the last pair of uropoda, cleft extending nearly to the base, terminal lobes obtusely pointed, and carrying each a single apical spine and a few delicate bristles. Length of adult female 12 mm., of male 16 mm.

Remarks. — The present form is at once recognized by its extremely slender and narrow body, on which cause I at first noted it under the provisional name *Palasiella macera.* The pronounced foliaceous character of the outer ramus of the last pair of uropoda may also serve for distinguishing this form from most of the other Caspian Amphipoda. It is the form upon which Dr. Grimm founded his genus *Gmelina.*

Description of the female.

Fully adult, ovigerous specimens attain a length of about 12 mm.

The general form of the body (see fig. 1) is very slender and highly compressed, the metasome and urosome being both well developed and combined about the length of the mesosome. The integuments are highly incrusted, exhibiting in some places, for instance in the anterior part of the coxal plates (see fig. 11) conspicuous rounded indurations. All the segments are very sharply marked off from each other, whereby the outer contours of the body acquire, both in the lateral and dorsal view of the animal, a somewhat rugged appearance. The segments of the mesosome have their lateral parts slightly prominent at the junction of the coxal plates, forming together an obtuse keel extending along each side of that division of the body. Another keel runs along the back, being anteriorly rather low, but gradually becoming more distinct backwards, and being at the same time successively elevated in the segments to more or less conspicuous dorsal

projections. It is not easy to indicate with exactness where those projections take their begin, as they are only little by little growing out from the segments, but in the antepenultimate segment of the mesosome there is generally found a distinct approach to such a projection, and in the last segment, as also in those of the metasome, they are very conspicuous, being obtusely triangular in form and distinctly laminar. The urosome is unusually prolonged, nearly equalling in length the metasome, and has the 1st segment slightly keeled dorsally in its posterior part and produced at the end to a short acute projection; a similar, but much smaller, dorsal projection may also be observed in the succeeding segment, whereas the last segment is quite smooth above.

The cephalon (fig. 2) about equals in length the first 2 segments of mesosome combined, and is produced in front to a distinct, though not very large rostral projection. The lateral lobes are very slightly projecting and broadly truncated at the tip, being defined from the rather deep and acutangular postantennal corners by a slight emargination. The lateral faces of the cephalon are quite smooth, without any trace of a projection.

The 4 anterior pairs of coxal plates (see fig. 1) are rather large, being considerably deeper than the corresponding segments, and of an oblong quadrangular form, with only a few scattered hairs on the distal edge. The 1st pair (see fig. 11) are somewhat smaller than the succeeding ones, and very slightly expanded in their outer part. The 4th pair are but little broader than the preceeding pair, and exhibit posteriorly in their upper part a very slight emargination defined below by an obtuse angle.

The 3 posterior pairs of coxal plates are, as usual, much smaller than the anterior, and successively diminish in size. The 5th pair are but little broader than they are deeep, and have the anterior lobe somewhat more projecting than the posterior.

Of the epimeral plates of the metasome, the 1st pair are, as usual, the smallest and evenly rounded. The 2nd pair are considerably deeper and acutangular at the lateral corners; the last pair are of a more rounded form, though produced at the lateral corners to a short acute point.

The eyes (see fig. 2) are of moderate size and oval reniform in shape. They are but slightly protuberant and placed near the anterior edges of the cephalon. The pigment is dark.

The superior antennæ (see fig. 1) scarcely exceed in length $\frac{1}{3}$ of the body, and are but sparingly supplied with small bristles. Of the joints of the peduncle the 1st is much the largest, being nearly as long as the other 2 combined. The last peduncular joint is considerably smaller than the 2nd. The flagellum is but little longer than the peduncle and composed of about

16 short articulations. The accessory appendage (see fig. 3) is distinctly defined, but rather small, and only composed of a single articulation carrying at the tip 3 slender bristles.

The inferior antennæ are a little shorter than the superior and, as the latter, but sparingly setiferous. Of the joints of the peduncle the penultimate one is the largest. The flagellum is about half the length of the peduncle and composed of 6 articulations.

The buccal area is somewhat projecting, though partly concealed by the 1st pair of coxal plates. The several oral parts composing it are on the whole quite normally constructed.

The anterior lip (fig. 4) exhibits the usual rounded form, and has in front an obtuse prominence.

The posterior lip (fig. 5) does not exhibit any trace of inner lobes. The lateral lobes are narrowly rounded in front, and project outside as an obtusely conical lappet.

The mandibles (figs. 6 and 7) are short and stout, and exhibit the usual armature of their masticatory part. The palp (see fig. 7) is rather slender, being considerably longer than the mandible itself, and has the last joint shorter than the 2nd.

The 1st pair of maxillæ (fig. 8) are comparatively large, with the masticatory lobe rather strongly developed and armed at the tip with coarse, denticulated spines. The basal lobe is subtriangular in form, and carries on the inner edge a row of about 8 setæ. The palp has the terminal joint on the left maxilla rather narrow, on the right, as usual, somewhat more expanded.

The 2nd pair of maxillæ (fig. 9) have the outer lobe considerably broader than the inner, exhibiting otherwise the usual structure.

The maxillipeds (fig. 10) in nearly all their details agree so closely with those in the preceding genus, that a detailled description of them is not needed.

The gnathopoda (figs. 11 and 12) are comparatively small and feeble in structure, though distinctly subcheliform and rather densely setous. They are a little unequal, the posterior ones being somewhat more slender than the anterior, and having the carpus larger. The propodos of the anterior pair (fig. 11) is oblong quadrangular in form and somewhat longer than the carpus, with the palm rather oblique; in the posterior pair (fig. 12) it equals in length the carpus and is somewhat narrower, with the palm nearly transverse.

The pereiopoda (see fig. 1) are comparatively short and stout, and rather unequal in length. The 2 anterior pairs are of same structure, though somewhat differing in length, the 1st pair being the longer.

The 3 posterior pairs successively increase in length, and have their outer part fringed with scattered fascicles of spines and delicate bristles, the dactylus being rather stout and curved, with a small denticle somewhat inside the tip. The antepenultimate pair are much shorter than any of the other pairs and, as the succeeding pair, have the basal joint comparatively small and narrowed distally. The last pair (fig. 13) differ from the preceding pairs in the much larger size of the basal joint, which is oblong quadrangular in form, with the posterior edge nearly straight and edged with scattered short hairs.

The uropoda are very unequal in size, the penultimate pair (fig. 14) being rather small, with the rami narrow linear and spinous only at the tip.

The last pair of uropoda (fig. 15) are of considerable size, projecting far beyond the others and nearly equalling in length the urosome. The basal part is short and thick, and the rami very unequal, the inner one being extremely small and scale-like, whereas the outer is very large and pronouncedly foliaceous in structure. It is nearly of equal breadth throughout and terminates with a blunted tip carrying an extremely minute terminal joint. The edges of the ramus are densely fringed with comparatively short, partly ciliated setæ, and are besides armed with fascicles of slender spines.

The telson (fig. 16) is comparatively rather fully developed, being considerably longer than it is broad at the base, and projecting beyond the basal part of the last pair of uropoda. It is divided by a deep cleft into two obtusely pointed lobes, which are finely ciliated on the outer edge and carrie each at the tip a single short spinule and a few delicate bristles.

The adult male (figs. 17, 18) grows to a considerably larger size than the female, reaching, when fully extended, a length of 16 mm. (excluding the last pair of uropoda).

The form of the body appears still more slender than in the female, and is also more compressed. In a dorsal view of the animal (fig. 18) the body therefore exhibits an extremely narrow, almost linear form. The sexual differences otherwise refer chiefly to the antennæ, the gnathopoda and the last pair of uropoda.

The antennæ (see fig. 17) appear somewhat more elongated than in the female, and also less unequal, the inferior ones being about same length as the superior. In both pairs, moreover, the flagella are composed of a greater number of articulations.

The gnathopoda (figs. 19 and 20) are very different from those in the female, being much more strongly built and nearly equal both in size and structure. In both pairs the propodos is very large, oblong oval, or rather somewhat clavate in form, gradually widening somewhat distally, with the

palm distinctly concave, and defined below by a nearly rectangular projecting lobe armed with 2 strong spines, between which the strongly curved dactylus impinges, when closed.

The last pair of uropoda (fig. 22) are still larger than in the female, exceeding even considerably the whole urosome in length. This is chiefly caused by the fuller development of the outer ramus, the structure of which otherwise agrees with that in the female.

Colour. — All the specimens examined exhibited a uniform greyish white colour, without any conspicuous pigmentary marks; but this may most probably not have been the case in the living state of the animal.

Occurrence. — This form has been collected by Mr. Warpachowsky in 4 different Stations of the North Caspian Sea. Two of these (St. 16 anp 52) were located off the island Podgornoj, another (St. 49) between the islands Kulaly and Morskay, the 4th (St. 58) at some distance north of the Tschistyi-Bank. In the latter Station only a single specimen was secured, in each of the others several specimens occurred.

Dr. Grimm collected the species at Baku, from the shores down to 6 fathoms, and moreover at the west coast of Sara among Zostera, and at Krasnowodsk in a depth of 20 fms.

Out of the Caspian Sea this species has not yet been recorded.

3. **Gmelina Kusnezowi** (Sowinsky).

(Pl. IV).

Gammarus Kusnezowi, Sowinsky, Les Crustacés de la mer d'Azow, p. 95, Pl. VIII.

Specific Characteristic. — Body rather slender and compressed, especially in the male, the back being, however, not carinated, but having a double series of tuberculiform projections, successively increasing in size, and assuming on the posterior segments of mesosome and those of metasome a mammilliform shape. Segments of mesosome (except the last 2) produced on each side, just above the junction of the coxal plates to very conspicuous, lateraly projecting rounded prominences. Segments of urosome smooth above, the last 2 having on each side dorsally 2 small spinules. Cephalon considerably attenuated in front and having on each side a conspicuous, umboniform prominence, rostral projection extremely small, lateral lobes narrowly rounded in front. Anterior pairs of coxal plates rather deep and of a similar shape to those in the preceding species; 5th pair somewhat oblique and much deeper anteriorly than posteriorly. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome nearly rectangular. Eyes oval reniform and highly protuberant, being placed

close to the anterior extremity of the cephalon. Antennæ nearly equal-sized and rather short, scarcely exceeding in female $^1/_4$ of the length of the body. Gnathopoda nearly as in the preceding species, and exhibiting a similar difference in the two sexes. Pereiopoda likewise of a structure very similar to that in the said species, though being perhaps a little more slender. Last pair of uropoda not nearly so much elongated as in *G. costata*, the outer ramus being far less fully developed and also less pronouncedly foliaceous in character. Telson rather short, cleft narrow and extending nearly to the base, terminal lobes obtusely rounded and armed with several spines both at the tip and the outer edge. Length of adult female 14 mm., of male 18 mm.

Remarks. — There cannot be any doubt that the above-characterised form is that recently described by Mr. Sowinsky from the Asow Sea as *Gammarus Kusnezowi*. It is, however, certainly not a true *Gammarus*, but ought, in spite of the rather different armature of the body and the less fully developed last pair of uropoda, to be referred to the same genus as the preceding species, with which it agrees very closely in nearly all anatomical details. It is a very easily recognizable form, being highly distinguished by the peculiar subdorsal, mammilliform projections, on which cause I at first noted it under the provisional name of *Pallasiella mammillifera*.

Description of the female.

Adult ovigerous specimens attain, when fully extended, a length of about 14 mm.

The form of the body (see fig. 1) is rather slender and compressed, though perhaps not to such a degree as in the preceding species. As in the latter, all the integuments are highly incrusted. and the segments sharply marked off from each other.

The mutual longitudinal relation of the several body-divisions is about as in that species, except that the urosome is somewhat shorter. The body is generally more or less strongly curved, and has the back rounded off, not, as in the preceding species, carinated. On the other hand, there occurs along the back a double series of subdorsal prominences (one pair in each segment), which anteriorly are very low and tuberculiform, but farther back, on the last 2 segments of mesosome and those of metasome, assume a distinctly mammilliform shape, and, when the animal is viewed laterally, considerably project beyond the dorsale line. The lateral parts of the 5 anterior segments of the mesosome are, moreover, just above the junction of the coxal plates, produced to very conspicuous laterally projecting, tuberculiform prominences, best seen in a dorsal view of the animal (comp. fig. 13). The segments of the urosome are smooth above, without any projections, but, as in most

species of the genus *Gammarus*, there occurs in the 2 posterior ones, on each side of the dorsal face, a fascicle of small spinules, their number being generally 2 in each fascicle.

The cephalon is somewhat shorter than the first 2 segments of the mesosome combined, and exhibits a rather irregular form. As seen laterally (fig. 2) it rapidly tapers anteriorly, being narrowly truncated at the tip, with the rostral projection extremely small and the lateral lobes narrowly rounded in front. The inferior edges of the cephalon between the latter and the postantennal corners are nearly straight and obliquely descending, and just above them issues from the lateral faces on each side a rather large umboniform prominence, best seen in the dorsal view of the animal (comp. fig. 13).

The coxal plates nearly agree in their shape with those in the preceding species, the 4 anterior pairs being rather large and considerably deeper than the corresponding segments. The 5th pair (see fig. 7) are somewhat oblique and much deeper in their anterior than posterior part.

The epimeral plates of the metasome are well developed, the 1st pair being, as usual, rounded, whereas the 2 succeeding pairs are nearly rectangular, with the lateral corners but slightly produced.

The eyes (see fig. 2), which are placed close to the extremity of the cephalon, are of oval reniform shape and remarkable by being so highly protuberant as nearly to exhibit a stalked appearance (comp. fig. 13). They have the visual elements well developed and the pigment of a very dark hue.

The superior antennæ (see fig. 1) are comparatively short, scarcely exceeding in length ¼ of the body, and are, as in the preceding species, but sparingly setiferous. The 1st joint of the peduncle is but little longer than the 2nd, and the 3rd only half the length of the latter. The flagellum does not attain the length of the peduncle, and is composed of about 15 short articulations. The accessory appendage (see fig. 3) is very small and exactly of same appearance as in the preceding species.

The inferior antennæ are about same length as the superior, and have the penultimate joint of the peduncle the largest. The flagellum is scarcely half as long as the peduncle and composed of 6 articulations.

The gnathopoda (figs. 4 and 5) exhibit a structure very similar to that in the preceding species, the posterior ones (fig. 5) being a little more elongated than the anterior and having the carpus somewhat larger. The propodos is in both pairs oblong oval in form, and but little broader than the carpus, with the palm somewhat oblique, though not nearly as long as the hind margin.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 6) do not differ in any way from those in the preceding species, and also the posterior pairs (figs. 7 and 8)

exhibit much the same structure, though being perhaps a little more slender and less coarsely spinous in their outer part. The basal joint of the last pair (fig. 8), as in *G. costata*, is considerably larger than that of the 2 preceding pairs, and exhibit a similar oblong quadrangular form.

The 2 anterior pairs of uropoda (fig. 9) are likewise of much the same structure as in that species.

The last pair of uropoda (fig. 10), on the other hand, do not nearly attain such a large size as in *G. costata*, though they somewhat project beyond the others. The rami are, as in that species, very unequal, the inner one being very small and scale-like, whereas the outer ramus is well developed and about twice as long as the basal part. This ramus does not, however, exhibit such a pronouncedly foliaceous character as in *G. costata*, being gradually narrowed distally and having the edges fringed with only a restricted number of slender spines and short bristles; at the tip occurs a distinct, though rather small terminal joint carrying several delicate bristles.

The telson (fig. 11) is comparatively small, not extending beyond the basal part of the last pair of uropoda. It is considerably broader than it is long, and divided by a narrow cleft into two obtusely rounded lobes, each armed with several spines (5—6 in number), 2 of which issue from the outer edge, the others close together from the tip.

The adult male (figs. 12 and 13) is considerably larger than the female, attaining a length of 18 mm.

The form of the body is about as in the female, though, as usual, somewhat more compressed, on which cause the body exhibits, in a dorsal view of the animal (fig. 13) a very narrow, nearly linear form.

The antennæ (see fig. 12) appear somewhat more elongated, though not nearly attaining $^1/_3$ of the length of the body, and have a somewhat greater number of articulations in the flagella.

The gnathopoda (figs. 14, 15) are very strongly developed, and exhibit a structure closely agreeing with that in the preceding species, the propodos being in both pairs very large and of an oblong clavate form.

The last pair of uropoda (fig. 16) appear a little larger than in the female, with the outer ramus somewhat more elongated, but otherwise exhibit the very same structure.

This is also the case with the telson (fig. 17).

Colour. — In some of the specimens received short time after having been captured, there was still trace of a darkish pigment arranged in bands across the segments, similar to what occurs in the nearly allied Norwegian fresh-water Amphipod, *Pallasiella quadrispinosa*. Most of the specimens, however, exhibited a uniform greyish colour.

Occurrence. — This species also was collected by Mr. Warpachowsky in 4 different Stations. Three of these (St. 50, 58, 59) are located in the western part of the North Caspian Sea, whereas the 4th (St. 61) lies far north, at some distance outside the Bai Bogutyi Kultuk.

In the collection of Dr. Grimm this form is not represented.

Distribution. — The Azow Sea (Sowinsky).

Gen. 3. **Amathillina**[1]), Grimm.

Generic Characteristic. — Body comparatively robust, with the back to a more or less extent distinctly keeled, the keel being in all, or in some only of the segments elevated to compressed, posteriorly pointing projections. Urosome short and stout, without dorsal projections, but with fascicles of subdorsal spinules, as in the genus *Gammarus*. Integuments not very much incrusted. Cephalon with a small rostral projection, lateral lobes short and obtuse, postantennal corners well marked, lateral faces smooth. Anterior pairs of coxal plates of moderate size, 4th pair the largest and distinctly emarginated posteriorly in their upper part. Eyes well developed. Superior antennæ slender and much longer than the inferior, with a well-developed accessory appendage. Oral parts normal. Gnathopoda in female rather feeble, though distinctly subcheliform; those in male very strongly built and nearly equal, exhibiting a structure similar to that in the male of the genus *Gmelina*. Pereiopoda of moderate length and edged in their outer part with fascicles of stiff bristles, dactylus in all strong and curved; last pair somewhat shorter than the penultimate one, and having the basal joint rather large and laminarly expanded. Last pair of uropoda comparatively small, scarcely reaching beyond the others, outer ramus sublinear, with scattered fascicles of spines, and having a distinct, narrow terminal joint, inner ramus small, squamiform. Telson short and broad, cleft to the base.

Remarks. — In the comparatively robust body, the back of which is to a more or less extent distinctly keeled and provided with lamellar dorsal projections, this genus somewhat reminds of the genus *Amathilla*. It differs, however, rather materially in the structure of the several appendages, and in this respect comes much nearer to the genus *Gammarus*, being chiefly distinguished from that genus by the poor development of the last pair of uropoda.

1) Dr. Grimm spells the name *Amathillinella*, but this term cannot properly be accepted since it is a diminutive of *Amathillina*, a generic name which does not as yet exist. Probably Dr. Grimm had in view to form a diminutive of *Amathilla*, but this would correctly have been *Amathillella*, a name which would be inconvenient by its cacophony. Moreover *Amathilla* is itself a diminutive of *Amathia*, and to form a diminutive of a diminutive, would in every case seem to be objectionable.

In the collection of Mr. Warpachowsky 2 distinct, though nearly allied species are represented, one of which was named by Dr. Grimm, whereas the other is new to science. Besides Dr. Grimm has distinguished 2 other species as *A. intermedia* and *A. macrophthalma;* but I am at present unable to see any essential differences between the specimens so named and normal specimens of *A. cristata.* On the other hand, a very beautiful form, which has been collected by Dr. Grimm in great profusion from rather considerable depths in the middle and southern part of the Caspian Sea, and which was labelled *A. cristata*, var. *spinata*, would more likely seem to represent a distinct species.

4. **Amathillina cristata**, Grimm.

(Pl. V, Pl. VI, figs. 1—8).

Specific Characteristic. — Body rather stout and not very much compressed, with the back distinctly keeled throughout, the keel being, however, in its anterior part rather low, and scarcely elevated to any distinct projections in front of the 4th segment of mesosome, the succeeding projections successively increasing somewhat in size and being rather broad, triangular, that of last segment of metasome, however, differing from the others in being evenly rounded, not angulary produced. Cephalon with the rostral projection short and blunt, lateral lobes obtusely truncated. Anterior pairs of coxal plates somewhat deeper than the corresponding segments, 1st pair but slightly expanded distally, though considerably broader than the 2nd; 4th pair with the posterior expansion transversely truncated and forming below the emargination a nearly right angle. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome but very slightly produced at the lateral corners. Eyes not very large, narrow reniform, with dark pigment. Superior antennæ nearly equalling half the length of the body, joints of the peduncle successively diminishing in size, flagellum half as long again as the peduncle, accessory appendage about the length of the last peduncular joint and 5-articulate. Inferior antennæ in female scarcely more than half as long as the superior. Gnathopoda in female comparatively small and about same length, propodos in the posterior ones considerably narrower than in the anterior; palm in both pairs somewhat oblique; those in male much stronger, with the propodos very large and somewhat claviform in shape, palm concave and defined below by an angular projecting lobe armed with 2 strong spines. Basal joint of antepenultimate and penultimate pairs of pereiopoda of nearly same form, though somewhat differing in size, posterior edge in both pairs but slightly curved; that of last pair considerably broader in female than in male, posterior expansion forming below a rounded lobe reaching beyond the ischial joint.

The 2 anterior pairs of uropoda strongly spinous; last pair with the outer ramus somewhat longer than the basal part, its proximal joint having on either side a single fascicle of spines. Telson nearly semicircular in outline, cleft very narrow, each half armed with a lateral and an apical spine, the latter accompanied by a number of delicate bristles. Length of adult female 13 mm., of male 15 mm.

Remarks. — The present species, established by Dr. Grimm, may be regarded as the type of the genus *Amathillina.* It is chiefly distinguished by the number of the dorsal projections, and particularly by the peculiar, gibbous form of the last one, moreover by the shape of the basal joint of the last 2 pairs of pereiopoda.

Description of the female.

(Pl. V).

The length of fully adult ovigerous specimens amounts to about 13 mm.

The body (see figs. 1 and 2) is on the whole of a rather stout and compact form, being generally strongly curved. Its integuments are, however, not nearly so strongly incrusted as in the species of the 2 preceding genera, and do not exhibit any conspicuous sculpturing. In a dorsal view of the animal (fig. 2), the body appears much less compressed than in the species of the genus *Gmelina*, exhibiting a somewhat subfusiform shape, the greatest breadth (across the 4th segment of mesosome) equalling about $\frac{1}{5}$ of the length. The back is keeled throughout the whole mesosome and metasome; but the keel is in the anterior part rather low, becoming gradually more conspicuous posteriorly, where it is elevated in each segment to a lamellar, posteriorly pointing projection. The exact number of these dorsal projections is not easy to indicate, as they only little by little grow out from the segments. But in the 2 anterior segments of the mesosome there is never found any trace of such projections, and in the 3rd segment only in some specimens a slight attempt to a projection is observed. Not rarely even the dorsal projections are not at all distinctly formed in front of the 5th segment, that of the latter segment being in such cases rather small. In the last 2 segments of mesosome and those of metasome they, however, always appear well formed. The projection of the last segment of the metasome in all specimens distinguishes itself very markedly by its peculiar form, it being not, as in the preceding segments, triangular, but broadly rounded at the tip, giving that segment, in a lateral view of the animal, a somewhat gibbous appearance. The urosome is comparatively short and massive, without any dorsal keel or projections, but each of the segments carries dorsally a few simple

hairs, and the 2 posterior ones have besides, on either side of the dorsal face, 2 small juxtaposed spinules, as in some species of the genus *Gammarus*.

The cephalon (see fig. 1, comp. also Pl. VI, fig. 2) scarcely exceeds in length the first 2 segments of mesosome combined, and is comparatively deep in proportion to its length, with the lateral faces quite smooth. The rostral projection is very short and blunt, though distinctly defined, and the lateral lobes are but little projecting and broadly truncated at the tip, being defined from the acutely projecting postantennal corners by a slight emargination encircling the basal joint of the inferior antennæ.

The coxal plates are of moderate size, the 4 anterior pairs being, as usual, much larger than the 3 posterior, and somewhat deeper than the corresponding segments. The 1st pair (see fig. 11) are slightly expanded distally, and considerably broader in their outer part than the 2nd pair (see fig. 12), their terminal edge being broadly rounded and, as in the other pairs, only fringed with a few scattered hairs. The 2 succeeding pairs are somewhat deeper than the 1st and of oblong quadrangular form, the 3rd being somewhat broader than the 2nd. The 4th pair (see fig. 13) are much the largest, being rather expanded in their outer part and produced posteriorly to an obtusely truncated lobe, above which the posterior edge forms a distinct emargination, to receive the anterior part of the 5th pair. The latter (see fig. 14) are about twice as broad as they are deep, and, as usual, divided into 2 lobes, the anterior of which is but little larger than the posterior. The 2 posterior pairs (see figs. 15 and 16) successively decrease in size, and are also slightly bilobed.

The epimeral plates of the metasome are of moderate size, the 2 posterior pairs being, as usual, somewhat larger than the 1st pair, and nearly rectangular in form, with the lateral corners but little produced.

The eyes (see fig. 1), which are placed on the sides of the head, at a short distance from the anterior edges, are not very large and of a narrow reniform shape, with dark pigment.

The superior antennæ (see fig. 1) nearly attain half the length of the body, and are rather slender, with only small scattered bristles at the edges. The peduncle is somewhat elongated, being about twice as long as the cephalon. The 1st joint is by far the largest, though scarcely as long as the other 2 combined, and the latter are not very different in length. The flagellum is about half as long again as the peduncle, and composed of numerous short articulations, their number varying from 20 to 25. The accessory appendage (see fig. 3) is well developed and about as long as the last peduncular joint, being composed of about 5 articulations.

The inferior antennæ (see fig. 1) are much shorter than the superior, scarcely exceeding half their length. They are constructed in the usual manner, exhibiting a large globular basal joint followed by two short and 2 elongated peduncular joints. The flagellum considerably exceeds half the length of the peduncle, and is composed of about 12 articulations.

The buccal area (see fig. 1) is rather projecting, being only partly obtected by the 1st pair of coxal plates. The several oral parts (figs. 4—10) composing it, are quite normal in their structure, and need not therefore to be described in detail.

The gnathopoda (figs. 11 and 12) are rather small and nearly of equal length, though the posterior ones (fig. 12) appear somewhat more slender than the anterior. Both pairs are rather richly supplied with bristles, partly arranged in dense fascicles, especially on the lower edge of the carpus and propodos. The latter appears in the anterior pair (fig. 11) somewhat broader and more expanded distally than in the posterior pair, where it (see fig. 12) exhibits a rather narrow oblong oval form. The palm in both pairs is somewhat oblique, being defined below by an obtuse angle carrying a pair of short spines.

The pereiopoda are of moderate length and rather strongly built, having their outer part edged with fascicles of stiff bristles intermingled with spines, especially at the end of the meral and carpal joints. In all of them the dactylus is very strong, terminating in a sharp curved point. The 2 anterior pairs are, as usual, of the same structure, though somewhat unequal in length, the 2nd pair (fig. 13) being a little shorter than the 1st.

Of the 3 posterior pairs the penultimate ones (fig. 15) are the longest, and have the basal joint oval in form, with the posterior edge but very slightly curved. In the antepenultimate pair (fig. 14) the basal joint is somewhat smaller, but otherwise of a much similar form, being in both pairs broadest in its proximal part and somewhat narrowed distally. The last pair (fig. 16) differ considerably from the others in the form of the basal joint, which is very broad, forming posteriorly a large, laminar expansion terminating below in a broadly rounded lobe which extends beyond the ischial joint. The edges of the expansion are minutely serrate, with small bristles springing of from the serrations, and having between them a very fine ciliation.

The branchial and inbubatory lamellæ (see fig. 12) exhibit a similar structure to that in the 2 preceding genera.

The uropoda successively decrease in size, the 1st pair (fig. 17) being rather large and about twice as long as the 2nd (fig. 18). In both pairs the basal part as also the rami are coarsely spinous, the latter being subequal

and each tipped by a dense fascicle of unequal spines. The last pair (fig. 19) are very small, scarcely at all reaching beyond the others, and of a rather different structure. They consist each of a rather thick and massive basal part armed at the end with several spines, and of 2 very unequally developed rami. The inner ramus is extremely small and scale-like, whereas the outer is somewhat longer than the basal part and of a rather narrow, sublinear form, having a distinctly defined terminal joint setiferous at the tip. The proximal joint of this ramus carries on each side a single fascicle of spines intermingled with delicate bristles, and from its tip also issue several spines and fine bristles.

The telson (fig. 20) is rather broad in proportion to its length, and nearly semicircular in outline. It is divided by a deep and narrow cleft into two halves, each of which carries at the outer edge, near the base, a small spinule and at the tip another spinule accompanied by a few fine hairs.

The adult male (Pl. VI, fig. 1), as usual, attains a somewhat larger size than the female, its length amounting to nearly 15 mm.

The form of the body is not very much different form that in female, though perhaps a little more slender and compressed. The dorsal projections generally appear somewhat larger and more prominent, being more pronouncedly lamellar in character. In the specimen here figured there was a distinct attempt to such projections even in the 3rd and 4th segments of the mesosome, a case rather rarely met with, the projections being, as a rule, not distinctly developed in front of the 5th segment.

The antennæ (see fig. 1) appear somewhat more elongated than in the female, especially the inferior ones, which however still are considerably shorter than the superior.

The gnathopoda (figs. 3 and 4) are very strongly developed and nearly equal in size, with the propodos rather large and of an oblong clavate form, being somewhat expanded distally, especially in the posterior ones (fig. 4). The palm is distinctly concave, and defined below by a projecting, nearly rectangular corner armed with 2 spines. Another rather strong spine occurs on the outher side of the palm below the middle, and is accompanied by a fascicle of slender bristles.

The pereiopoda appear a little more elongated than in the female, and the basal joint of the 3 posterior pairs is comparatively narrower. Especially is this the case with the last pair (fig. 6), where that joint appears much less expanded than in the female (comp. Pl. V, fig. 16) and thereby acquire a rather different form.

The last pair of uropoda (fig. 7) and the telson (fig. 8) do not differ much from those parts in the female.

Colour. — In some specimens received short time after they had been captured, a few light reddish markings were observed on the sides of the body, apparently being the remnant of a pigment; but whether this may have been something merely accidental, I cannot assertain. In another bottle all the specimens exhibited along the edges of the dorsal projections a border of a very dark hue, as indicated in the figs. 1 and 2 on Pl. V.

Occurrence. — Of this characteristic form numerous specimens were collected by Mr. Warpachowsky in several localities of the North Caspian Sea. It has been noted from no less than 16 different Stations, distributed partly along the western coast, from the Bai Agrachansky up to the mouth of the Wolga, partly in the tract extending north of the peninsula Mangyschlack, and also in 2 Stations (31 and 32) lying about midways between the latter peninsula and the opposite western coast. In some of the Stations it would seem to have occurred in great profusion.

Dr. Grimm collected this form in the Bai of Baku, and besides in several Stations both of the southern and middle part of the Caspian Sea, up to the peninisula Mangyschlak; the depth varying from 2 to 35 fathoms. A small variety (perhaps a news species) was also collected by the same naturalist at Baku in comparatively shallow water, among the grass.

Out of the Caspian Sea this form has not yet been recorded.

5. **Amathillina affinis**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. VI, figs. 9—19).

Specific Characteristic. — Very like the preceding species, but of much inferior size. Anterior part of mesosome not keeled dorsally; the last 2 segments of mesosome and those of metasome each produced dorsally to a prominent, acutely triangular projection, that of last segment nearly of same form as the preceding ones. Cephalon and urosome almost as in *A. cristata.* Anterior pairs of coxal plates somewhat smaller than in the said species; otherwise of a similar shape. Eyes comparatively larger and distinctly reniform. Superior antennæ very slender and exceeding half the length of the body, 1st joint of the peduncle but little longer than the 2nd, accessory appendage shorter than the last peduncular joint, and only 3-articulate. Gnathopoda in female very small and of a similar structure to that in *A. cristata*, propodos of the posterior ones much narrower than that of the anterior and having the palm nearly transverse; those in male largely developed, with the propodos in both pairs oblong oval in form, scarcely widening distally. Basal joint of penultimate pair of pereiopoda very different in shape from that of the antepenultimate pair, being strongly expanded, with the

posterior edge boldly curved below the middle; that of last pair having the posterior expansion produced below to an obtusely truncated lobe reaching almost to the middle of the meral joint. Uropoda nearly as in the preceding species. Telson without any spines, and having the terminal lobes obtusely pointed, each being tipped by 3 fine hairs. Length of adult female 6 mm., of male 8 mm.

Remarks. — This new species is very nearly allied to the preceding one, but unquestionably specifically distinct. Besides by its much inferior size, it differs in the anterior part of the back being quite smooth, without any trace of a keel, in the last dorsal projection not differing in shape from the preceding ones, and in the rather different form of the basal joint of the last 2 pairs of pereiopoda, finally, in the telson having no trace of any spines.

Description. — The length of adult, ovigerous female specimens is about 6 mm., and that of male specimens scarcely exceeds 8 mm. This form is consequently much inferior in sexe to the preceding species.

The general form of the body nearly agrees with that in *A. cristata*, and there is a quite similar difference between the 2 sexes as described in that species, the females being somewhat shorter and stouter than the males. On this cause I have regarded it sufficient for the recognition of the species to figure only one of the sexes, in this case the male (fig. 9). In both sexes the anterior part of the back is quite evenly rounded, without any trace of a keel. In the 5th segment of the mesosome there is found in some specimens a very slight approach to a keel, but in no specimen this keel is elevated in the form of a dorsal projection. In the 5 succeeding segments, on the other hand, the dorsal projections are very distinctly developed, being rather projecting and of an acutely triangular shape. The last of these projections does not differ much from the others, being, as the latter, acutely produced, not, as in the preceding species, rounded. The segments of the urosome are, as in that species, without any dorsal keel or projections, but provided with a similar supply of fine hairs and small subdorsal spinules.

The cephalon (fig. 10) does not differ much in its form from that in *A. cristata*.

The coxal plates are comparatively somewhat less deep than in the preceding species and also narrower, otherwise of a much similar appearance.

This also applies to the epimeral plates of the metasome.

The eyes (see fig. 10) are comparatively larger than in *A. cristata*, and of a pronounced reniform shape, their anterior edge being distinctly insinuated in the middle.

The superior antennæ (see fig. 9) are very slender, and considerably exceed in length half the body. The 1st joint of the peduncle does not much

exceed in length the 2nd, and the 3rd joint is considerably both shorter and narrower than the latter. The flagellum is about half again as long as the peduncle, and composed in the female of about 15 articulations, in the male of nearabout the double number. The accessory appendage in both sexes is much smaller than in *A. cristata*, and is only composed of 3 articulations.

The inferior antennæ are much shorter than the superior, especially in the female, and of a similar structure as in *A. cristata.*

The gnathopoda in the female (figs. 11 and 12) are rather small and nearly of equal length, though the posterior ones appear somewhat feebler in structure. The propodos in the latter (fig. 12) is much narrower than in the anterior, and has the palm nearly transverse. In the male these limbs (figs. 18 and 19) are very strongly developed and of a similar structure to that in the male of the preceding species, though differing in the propodos being more regularly oval in form, that of the anterior pair (fig. 1) being rather tumid in the middle.

Of the pereiopoda, the last 2 pairs differ very markedly from those of the preceding species in the shape of the basal joint. In the penultimate pair (fig. 14) this joint is very unlike that of the antipenultimate pair (fig. 13), forming a large and broad expansion posteriorly, whereby it acquires a somewhat heart-shaped form, the posterior edge being boldly curved below the middle. In the last pair (fig. 15) it expands obliquely to a greatly projecting lobe, obtusely truncated at the tip and extending almost to the middle of the meral joint. In the male these joints are somewhat less expanded than in the female, being however much broader than in the male of *A. cristata.*

The uropoda are nearly of same structure as in that species, except that the 2 anterior pairs are armed with a less number of spines, and that the outer ramus of the last pair (fig. 16) is somewhat more elongated.

The telson (fig. 17) has the terminal lobes obtusely pointed and each only tipped by 3 fine hairs, no spine being found neither on the tip nor on the outer edge.

Occurrence. — This species also has been collected by Mr. Warpachowsky in several localities of the North Caspian Sea, it being noted from no less than 11 different Stations, but in none of them it occurred in any abundance. Of these Stations one (St. 2) is located off the Tschistyi-Bank, another (St. 12) in the inner part of the Bai Agrachansky, 4 other (St. 16, 17, 28, 29) in the tract north of the peninsula Mangyschlak, an 8th (St. 32) about midway between that peninsula and the opposite western coast, another (St. 49) between the islands Morskay and Kulaly, and the

last 3 (St. 54, 55, 56) at some distance north and west of the last-named island.

In the collection of Dr. Grimm this species is only represented by a few specimens collected in the Bai of Baku, from a depth of 2—3 fathoms.

The species is, as yet known, restricted in its occurrence to the Caspian Sea.

Gen. 4. **Gammarus**, Fabr.

Remarks. — Of all the Amphipodous genera represented in the Caspian Sea, this comprises the greatest number of species. In the collection of Mr. Warpachowsky I have distinguished no less than 11 different species, and in the collection of Dr. Grimm several additional species are represented. Whereas the hitherto known species of *Gammarus*, in the restriction of the genus now generally adopted, exhibit a very uniform appearance, the Caspian species partly diverge rather markedly in their character from the type, both as regards the outward appearance and the structure of the several appendages. Thus the *Gammarus caspius* Pallas, to be described below, is highly distinguished by the segments of metasome being produced dorsally to similar acuminate projections to those occurring in the genus *Amathillina*, and whereas in the earlier known species of *Gammarus*, the superior antennæ are invariably very slender and considerably longer than the inferior, in several of the Caspian species they are rather much reduced in length, so as not at all exceeding the inferior ones in size. Moreover the last pair of uropoda sometimes are unusually short, and in all the Caspian species as yet examined their inner ramus is very small and scale-like. The most normally looking species is that described below as *Gammarus haemobaphes* Eichwald.

6. **Gammarus caspius**, Pallas.

(Pl. VII).

Gammarus caspius Pall., Eichwald: «Fauna caspio-caucasia nonnullis observationibus novis illustr.». Nouv. Mém. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, T. VII, 1842, p. 230.

Syn.: *Gammarus semicarinatus*, Sp. Bate.
» *Gammarus Dybowskyi*, Grimm MS.

Specific Characteristic. — Body moderately slender, with the segments of mesosome generally smooth, though in some specimens the last one is slightly keeled above and produced at the posterior edge to a small dentiform projection, those of metasome provided with well-marked posteriorly

pointing dorsal projections. The 2 anterior segments of urosome having each a much elevated tubercle, transversely truncated at the tip and armed with 4 strong apical spines arranged in pairs; last segment with a single small spinule on each side of the dorsal face. Cephalon with the rostral projection extremely small, nearly obsolete, lateral lobes rather broad and obtusely truncated at the tip. Anterior pairs of coxal plates but little deeper than the corresponding segments and rapidly increasing in size to the 4th, which are much expanded in their outer part, with a very distinct emargination posteriorly. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome rather large and acutely produced at the lateral corners. Eyes well developed and of an oblong form, slightly instricted in the middle. Superior antennæ very slender and much longer than the inferior, joints of the peduncle rapidly diminishing in size, flagellum nearly twice as long as the peduncle, accessory appendage well developed and 5-articulate. Gnathopoda in both sexes rather unequal in size, the posterior ones being much the larger; those in male being, as usual, more powerful than in female, with the propodos rather large, especially in the posterior ones, palm in both pairs somewhat oblique and nearly straight. Pereiopoda moderately slender and edged in their outer part with spines and delicate bristles, antepenultimate pair much shorter than the last 2 pairs, which are nearly equal in length, basal joint of last pair not much expanded and oblong quadrangular in form, with the posterior edge distinctly serrate. Last pair of uropoda reaching considerably beyond the other, inner ramus small, squamiform, outer ramus rather elongated and edged with long ciliated setæ and a few fascicles of spines. Telson of moderate size and cleft to the base, each half armed at the tip with 2 small spines and a few delicate bristles. Length of adult female 13 mm., of male 16 mm.

Remarks. — The diagnosis given by Eichwald in the above-cited work does not leave any doubt, that the above-characterised form is that originally recorded by Pallas as *Gammarus caspius*. Under the latter name Sp. Bate, in his Catalogue of Amphipoda in the British Museum, describes a very different form, whereas I am much inclined to believe that the form recorded by him in the same work (without any locality) as *G. semicarinatus* is that here treated of. In Dr. Grimm's collection this species is labelled *G. Dybowskyi* n. sp. From all other known species this is at once recognized by the strong dorsal projections of the metasome. In spite of this anomalous feature, it is a true *Gammarus*, as shown by the structure both of the oral parts and the other appendages.

Description of the female.

The length of adult ovigerous specimens amounts to about 13 mm.

The body (see fig. 1) is of moderately slender form and somewhat compressed, with the metasome and urosome well developed and combined about equalling the length of the mesosome. The segments of the latter division are in most of the specimens quite smooth, with the back evenly rounded. In larger specimens there is however (as indicated in the figures here given) not rarely found in the last segment a slight dorsal keel, which at the posterior edge is produced to a small dentiform projection. The segments of metasome in all specimens are distinctly keeled, the keel being elevated to rather large and compressed, posteriorly pointing dorsal projections terminating in a very acute point. The last of these projections is generally the largest and of same form as the 2 preceding ones. The 2 anterior segments of the urosome are each provided dorsally with a rather conspicuous, almost cylindrical tubercle, transversely truncated at the tip, and carrying 4 strong apical spines arranged in pairs and accompanied by a few delicate bristles (see fig. 15). The anterior tubercle projects nearly at a right angle to the longitudinal axis, whereas the posterior one is slightly recurved, both being otherwise of the very same appearance. The last segment of the urosome has on each side of the dorsal face a single small spinule.

The cephalon (fig. 2) is fully as long as the first 2 segments of mesosome combined, and has the rostral projection extremely small, nearly obsolete. The lateral lobes are somewhat projecting and rather broad, being obtusely truncated at the tip and defined from the acutely produced postantennal corners by a rather deep emargination encircling the globular basal joint of the inferior antennæ.

The 4 anterior pairs of coxal plates are but little deeper than the corresponding segments, and rapidly increase in size posteriorly, the 1st pair (see fig. 4) being rather small and scarcely at all expanded distally, whereas the 4th pair (see fig. 6) are very broad, with the outer part much expanded and forming below the rather deep posterior emargination a distinct, almost right angle.

The 3 posterior pairs of coxal plates are comparatively small and of the usual shape.

The epimeral plates of the metasome are rather large, especially the 2 posterior pairs, which both are produced at the lateral corners to an acute point.

The eyes (see fig. 2) are of moderate size and narrow oblong in form, with a slight instriction in the middle, thus exhibiting a shape somewhat

similar to that in the northern species, *G. campylops* Leach. The pigment in most of the specimens is dark, but Dr. Grimm has stated a case of the eyes being nearly devoid of pigment.

The superior antennæ (see fig. 1) about equal half the length of the body, and are very slender, with only scattered short hairs at the edges. The joints of the peduncle rapidly diminish in size, the 1st being much the largest and about equalling in length the other 2 combined. The last peduncular joint is considerably shorter and also narrower than the 2nd. The flagellum does not fully attain twice the length of the peduncle, and is composed of numerous short articulations. The accessory appendage (fig. 3) is well developed, somewhat longer than the last peduncular joint, and composed of 5 articulations.

The inferior antennæ are much shorter than the superior, but little exceeding half their length, and have the penultimate joint of the peduncle the largest. The flagellum somewhat exceeds half the length of the peduncle, and is composed of about 9 articulations.

The oral parts do not differ in any way from those in the other species of *Gammarus*.

The gnathopoda (figs. 4 and 5) are moderately strong and rather unequal in size, the posterior ones (fig. 5) being much the larger. In both pairs the carpus is rather short and expanded distally, forming below a rounded, setiferous lobe. The propodos is in the posterior ones considerably larger than in the anterior, but of a similar form in both pairs, being oval quadrangular in shape, with the palm somewhat oblique, and defined below by an obtuse angle carrying a strong spine.

The pereiopoda are of moderate length and have their outer part edged with fascicles of short spines and delicate bristles. The 2 anterior pairs (see fig. 6) are rather slender and somewhat unequal in length, the 1st pair being the longer. The antepenultimate pair (fig. 7) are considerably shorter than the 2 succeeding pairs, and have the basal joint of an irregular oval form, with the infero-posteal corner slightly produced. The last 2 pairs are about equal in length, but differ in the shape of the basal joint, which in the last pair (fig. 8) is somewhat larger than in the penultimate pair, though not very much expanded, exhibiting an oblong quadrangular form, and having the posterior edge, as in the 2 preceding pairs, distinctly serrate.

The 2 anterior pairs of uropoda (figs. 9 and 10) are of the usual structure, the rami being linear in form and nearly equal-sized. They are edged with a number of coarse spinules and have each at the tip a fascicle of somewhat unequal spines.

The last pair of uropoda (fig. 11) considerably project beyond the others, and have the basal part armed at the end below with 4 strong juxtaposed spines. The inner ramus is very small and scale-like, carrying a single small spine at the tip and another still smaller on the inner edge. The outer ramus is well developed and nearly 3 times as long as the basal part. It is comparatively narrow, slightly tapering distally, and is provided at the tip with a very small terminal joint. The ramus is round about edged with long ciliated setæ, and besides exhibits a few fascicles of short spines, 2 of which issue from the tip, on either side of the terminal joint.

The telson (fig. 12) is not very large, and scarcely extends beyond the basal part of the last pair of uropoda. It is divided by a deep cleft into two halves, each slightly narrowed distally and carrying at the somewhat obliquely truncated tip 2 small spines and a few fine hairs.

The adult male (fig. 13), as usual, grows to a somewhat larger size than the female, the largest specimens measuring about 16 mm. in length.

In its general form the body does not differ much from that in the female, being only a little more slender and compressed, and having the coxal plates comparatively smaller.

The antennæ appear somewhat less unequal, the inferior ones being comparatively more fully developed than in the female and also more densely setiferous. The accessory appendage of the superior ones (see fig. 14) is a little more elongated than in the female, though exhibiting the same number of articulations.

The gnathopoda (figs. 16 and 17) are much stronger than in the female and, as in the latter, rather unequal in size, the posterior ones (fig. 17) being considerably more powerful than the anterior. In both pairs the propodos exhibits a similar oval quadrangular form to that in the female, but is much larger, especially that of the posterior pair. The palm is nearly straight and somewhat oblique, being defined below by an obtuse angle carrying 2 strong spines, between which the dactylus impinges, when closed; besides the palm has on the outer side, about in the middle, a strong spine, not occurring in the female.

The pereiopoda (see fig. 13) appear somewhat more slender than in the female, and the basal joint of the 3 posterior pairs is also comparatively narrower.

The last pair of uropoda (fig. 18) are a little more elongated than in the female, nearly equalling in length the urosome, but otherwise are of a much similar structure.

Colour. — In none of the specimens examined any colouring marks could be detected, the whole body exhibiting a uniform whitish hue.

Occurrence. — This form was collected rather abundantly by Mr. Warpachowsky in the North Caspian Sea, and has been noted from no less than 16 different Stations. Of these one (St. 2) is located off the Tschistyi-Bank, another (St. 12) in the inner part of the Bai Agrachansky, a third (St. 31) about midway between the peninsula Mangyschlak and the opposite western coast, the others in the tract north of the said peninsula, 2 of them (St. 53 and 54) lying at some distance north of the islands Kulaly and Morskay. In some of the Stations, especially in St. 52 (off the island Swjatoj), it would seem to have occurred in great profusion.

Dr. Grimm collected this species in the Bai of Baku, from a depth of 4 feet down to 6 fathoms, furthermore in the Bai Balchansky, 7—12 fms., in the Bai Murrawjew, 10—20 fms., and on the west coast of Sara, among Zostera. A single specimen in the collection was, according to the label, taken by Kessler at Astrachan from *Astacus leptodactylus*. The specimens in the collection of Dr. Grimm are on the whole of much smaller size than those collected by Mr. Warpachowsky in the North Caspian Sea.

According to Eichwald, this form was collected by Pallas in the mouth of «Rhymnus» together with *G. pulex* (= *G. hæmobaphes*).

Out of the Caspian Sea it has not yet been recorded.

7. **Gammarus hæmobaphes,** Eichwald.

(Pl. VIII).

Gammarus hæmobaphes, Eichwald l. c. p. 230, Pl. XXXVII, fig. 7.

Syn.: *Gammarus pulex*, Pallas (not Fabr.).

Specific Characteristic. — Body resembling in form that in the more typical Gammari (e. g. *G. locusta*), being rather slender and compressed, with the mesosome and metasome perfectly smooth throughout. The 2 anterior segments of urosome each having a small, conical dorsal tubercle tipped by 2 minute juxtaposed spines; 1st segment besides provided, on each side of the dorsal face, with a single small spinule, and last segment with 2 such spinules. Cephalon with the lateral lobes rather broad and somewhat obliquely truncated at the tip, the inferior corner being more prominent than the superior. Coxal plates of moderate size, 4th pair rather broad in their outer part, and angularly produced below the posterior emargination. Last pair of epimeral plates of metasome but very little produced at the lateral corners. Eyes well developed, reniform, pigment dark. Superior antennæ rather slender and longer than the inferior, with the accessory appendage rather fully developed, and composed of 7—9 articulations. Gnathopoda in

both sexes, very unequal in size, the posterior ones being much stronger than the anterior, and in male very powerful, with the propodos exceedingly large and swollen. The 2 anterior pairs of pereiopoda normal, the 3 posterior pairs rather stout, with their outer part edged with fascicles of strong spines and scattered bristles, basal joint of antepenultimate pair having the infero-posteal corner slightly produced, that of last pair much larger than in the preceding pairs, and subquadrangular in form, being broader in female than in male and in both sexes produced at the infero-posteal corner to a short, narrowly rounded lobe, posterior edge distinctly serrate. Last pair of uropoda reaching considerably beyond the others, and having the inner ramus small, scale-like, the outer elongated and densely fringed with ciliated setæ. Telson comparatively small, each half having at the tip one or two small spinules. Length of adult female 15 mm., of male 16 mm.

Remarks. — In all essential points the description and figures given by Eichwald of his *G. hæmobaphes* would seem to accord with the species above characterised, though they certainly are not detailed enough to give full evidence of the identity of both. The description of Eichwald, it is true, was made out from specimens collected in the Black Sea, but he believe that the same species also occurs in the Caspian Sea and that the form recorded by Pallas as *G. pulex* is most probably the same. As indeed several species both of *Mysidæ*, *Cumacea* and *Amphipoda* have been stated to be common to the two Seas, I cannot see any reason, why not the same could be the case with the present species. In every case there is but little chance of believing that the name proposed by Eichwald should be restored by other authors, and it may thus be properly applied to the form in question. The species may be best distinguished from the earlier known forms by the armature of the urosome and the rudimentary condition of the inner ramus of the last pair of uropoda, as also by the structure of the gnathopoda in the two sexes.

A form very nearly allied to the one here treated of has been collected by Dr. Grimm in great profusion in the southern and middle part of the Caspian Sea, partly from very considerable depths. This form, which has been named by that naturalist *Gammarus robustus*[1]), may perhaps turn out to be only a variety of the present species, though it differs markedly by its larger size, the more slender form of the several appendage, and by the shape of the dorsal tubercles of the urosome, which are developed nearly in a similar manner to that in *G. caspius*.

---

1) This name has been preoccupied in the year 1875 by Prof. S. Smith for a North-American species.

Description of the female.

The largest female specimens in the collection of Mr. Warpachowsky reach a length of 15 mm., but there are also fully adult ovigerous specimens of much inferior size.

In its general appearance (see fig. 1) the animal looks very like the well known typical species, *G. marinus*, *locusta* and *pulex*. As in the latter, the body appears rather slender and compressed, with the mesosome and metasome quite smooth throughout and the back evenly rounded, without any trace of keel or projections. The urosome (see also fig. 3) is of moderate size, and has the 2 anterior segments each elevated dorsally to a small conical tubercle carrying at the tip 2 minute, juxtaposed spinules accompanied by a pair of fine hairs. Besides the 1st segment has on each side of the dorsal face a single spinule, and 2 such spinules occur on the same place in the last segment.

The cephalon (fig. 2) about equals in length the first 2 segments of mesosome combined, and appears almost transversely truncated at the tip, the rostral projection being extremely small. The lateral lobes are rather broad and somewhat obliquely truncated, with the inferior corner the more prominent. They are defined form the postantennal corners by a very deep, nearly angular emargination encircling the greatly swollen basal joint of the inferior antennæ.

The 4 anterior pairs of coxal plates are of moderate size, being somewhat deeper than the corresponding segments, and successively increase in size posteriorly. The 3 anterior pairs are nearly quadrangular in shape, whereas the 4th pair exhibit a rather irregular form, having their outer part considerably expanded and angularly produced below the posterior emargination.

The 3 posterior pairs of coxal plates are comparatively small and of the usual shape.

The epimeral plates of the metasome are well developed, the 2 posterior pairs being, as usual, larger than the anterior pair and both but very slightly produced at the lateral corners.

The eyes (see fig. 2) are of moderate size and of a pronouncedly reniform shape, with well developed visual elements and dark pigment.

The superior antennæ (see fig. 1) nearly attain half the length of the body, and are rather slender and but very sparingly setiferous. The joints of the peduncle successively diminish in size, the 1st being much the largest and equalling in length the other 2 combined. The flagellum is nearly twice as long as the peduncle, and composed of numerous short articulations. The

accessory appendage (fig. 5) is rather fully developed, equalling half the length of the peduncle, and is composed of about 7 articulations.

The inferior antennæ, as in most of the typical Gammari, are shorter than the superior and somewhat more densely setiferous. The last 2 joints of the peduncle are nearly equal-sized and combined somewhat longer than the flagellum, which is composed of about 8 articulations.

The gnathopoda (figs. 6 and 7) are rather unequal in size, the posterior ones (fig. 7) being much stronger than the anterior. In structure they agree rather closely with those in the female of the preceding species, the carpus being in both pairs comparatively short and expanded distally, with a rounded setiferous lobe below. The propodos in both pairs considerably exceeds in length the 3 preceding joints combined, and in the posterior pair is much larger and more tumid than in the anterior. The palm is somewhat oblique and defined below by an obtuse angle carrying a strong spine followed by a few much shorter ones. The hind margin of the propodos in both pairs is provided with numerous small tufts of bristles.

Of the pereiopoda, the 2 anterior pairs (fig. 8) exhibit the usual slender form. The 3 posterior pairs are, on the other hand, rather stout and have their outer part edged with fascicles of strong spines and scattered bristles. As usual, the antepenultimate pair (fig. 9) are considerably shorter than the 2 succeding ones, and have the basal joint of a somewhat irregular quadrangular form, with the infero-posteal corner nearly rectangular. In the penultimate pair (fig. 10) the basal joint is somewhat larger and more expanded in its proximal part, the posterior edge being boldly curved above and not all produced at the infero-posteal corner. The last pair (fig. 11) about equal in length the penultimate pair, and have the basal joint much larger than in any of the preceding pairs and of a rounded quadrangular shape, forming posteriorly a broad laminar expansion, which terminates below in a short, narrowly rounded lobe. The posterior edge of the expansion is slightly curved and, as in the 2 preceding pairs, exhibits a number of distinct serrations, each carrying a small hair.

The 2 anterior pairs of uropoda (figs. 12 and 19) are normal in structure, though less coarsely spinous than in the preceding species, their inner ramus having only a single lateral spine and the outer no lateral spines at all.

The last pair of uropoda (fig. 13) considerably project beyond the others, and on the whole agree in their structure with those in the preceding species; the inner ramus being very small and scale-like, whereas the outer is rather elongated and densely edged with long ciliated setæ, and having besides a few fascicles of short spines. The terminal joint of the ramus is very small

and nearly hidden between the spines issuing from the tip of the proximal joint.

The telson (fig. 14) is comparatively small, being scarcely as long as it is broad at the base. It is, as usual, divided by a deep cleft into 2 halves, each of which is somewhat narrowed in its outer part and armed with a single small apical spine accompanied by a pair of simple hairs.

The adult male (fig. 15) is generally somewhat larger than the female, reaching a length of about 16 mm. The body does not differ much in its general form from that in the female, except in being somewhat more compressed, and having the coxal plates less deep.

The antennæ are, as usual, somewhat more fully developed than in the female, and especially the inferior ones more strongly built and generally also more densely setiferous. The accessory appendage of the superior ones (fig. 16) appears more elongated and is composed of a greater number of articulations amounting to 9 in all.

The gnathopoda are still more unequally developed than in the female, the anterior ones (fig. 17) chiefly differing from those in the latter by the propodos being somewhat more elongated. The posterior gnathopoda (fig. 18), on the other hand, are of quite an unusual size, the propodos being exceedingly large, nearly occupying the half length of the leg. It is of a somewhat obpyriform shape, being not fully twice as long as it is broad, and, as in the female, has the palm rather oblique and quite straight, without any lateral spine in the middle. The hind margin is in some specimens very densely setous, and the dactylus is strong and curved.

The pereiopoda are perhaps a little more slender than in the female, and the basal joint of the 3 posterior pairs somewhat narrower.

The last pair of uropoda (see fig. 15) are, as usual, more fully developed than in the female, attaining about the length of the urosome, and have the marginal setæ of the outer ramus longer and more coarsely ciliated.

The telson (fig. 20) is of the very same shape as in the female; but generally 2, instead of a single spine, are found on the tip of each of the terminal lobes.

Colour. — According to Eichwald, the body, in the living state of the animal, exhibits a brownish green colour, the posterior edges of the segments being on each side tinged with pink.

Occurrence. — This form has been collected by Mr. Warpachowsky in 7 different Stations of the North Caspian Sea, but in none of the Stations it would seem to have occurred in any abundance. Of the Stations 2 (St. 16 and 17) are located off the island Swjatoj, a third (St. 24) between the islands Kulaly and Morskoy, 2 others (St. 31 and 32) about midway be-

tween the peninsula Mangyschlak and the opposite western coast, another (St. 40) north of the promontory Kossa Brjanskaja, the last, finally (St. 63), in the eastern part of the North Caspian Sea.

Besides, some specimens preserved in the Museum of St. Petersburgh from older time, and collected by Goebel and v. Baer partly at Baku, partly at the island Sara, would seem to be referable to this species.

Typical specimens of this form have been collected by Dr. Grimm at Baku in comparatively shallow water, as also in the middle part of the Caspian Sea, from the shores down to 40 fathoms.

Distribution. — The Black Sea (Eichwald).

EXPLANATION OF THE PLATES.

Pl. I.

Boeckia spinosa, Grimm.

Fig. 1. Adult female, viewed from left side.
» 2. Same, dorsal view.
» 3. Left superior antenna.
» 4. Left inferior antenna.
» 5. Urosome with its appendages, viewed from left side.
» 6. Telson viewed from above.
» 7. Last uropod.
» 8. Anterior lip.
» 9. Posterior lip.

Fig. 10. Left mandible with palp.
» 11. Right mandible, without the palp.
» 12. First pair of maxillæ.
» 13. Second maxilla.
» 14. Maxillipeds, without the right palp.
» 15. Left anterior gnathopod, with the corresponding coxal plate.
» 16. Left posterior gnathopod, with the corresponding coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.

Pl. II.

Boeckia spinosa, Grimm,

(continued).

Fig. 1. Adult male, dorsal view.
» 2. Left anterior gnathopod, with the corresponding coxal plate.
» 3. Left posterior gnathopod, with the corresponding coxal plate and branchial lamella.
» 4. Second pereiopod with the corresponding coxal plate.

Fig. 5. Antepenultimate pereiopod, with coxal plate and branchial lamella.
» 6. Penultimate pereiopod.
» 7. Last pereiopod.
» 8. Second uropod.
» 9. Last uropod.
» 10. A very young specimen, viewed from left side.

Pl. III.

Gmelina costata, Grimm.

Fig. 1. Adult female, viewed from left side.
» 2. Cephalon with the base of the left inferior antenna, lateral view.
» 3. Part of the right superior antenna, showing the accessory appendage and the base of the flagellum.
» 4. Anterior lip.
» 5. Posterior lip.
» 6. Right mandible, without the palp.
» 7. Left mandible with palp.
» 8. First maxilla.
» 9. Second maxilla.
» 10. Maxillipeds, without the right palp.

Fig. 11. Left anterior gnathopod, with the corresponding coxal plate.
» 12. Left posterior gnathopod.
» 13. Last pereiopod.
» 14. Second uropod.
» 15. Last uropod.
» 16. Telson, from above.
» 17. Adult male, viewed from right side.
» 18. Same, dorsal view.
» 19. Right anterior gnathopod.
» 20. Right posterior gnathopod.
» 21. First uropod.
» 22. Last uropod.

Pl. IV.

Gmelina Kusnezowi, (Sowinsky).

Fig. 1. Adult female, viewed from left side.
» 2. Cephalon with the base of the left inferior antenna, lateral view.
» 3. Part of the right superior antenna, showing the accessory appendage and the base of the flagellum.

Fig. 4. Left anterior gnathopod, with part of the corresponding coxal plate.
» 5. Left posterior gnathopod.
» 6. First pereiopod.
» 7. Antepenultimate pereiopod, with coxal plate.

Fig. 8. Last pereiopod.
» 9. Second uropod.
» 10. Last uropod.
» 11. Telson, from above.
» 12. Adult male, viewed from right side.
Fig. 13. Same, dorsal view.
» 14. Right anterior gnathopod.
» 15. Right posterior gnathopod.
» 16. Last uropod.
» 17. Telson, from above.

Pl. V.

Amathillina cristata, Grimm.

Fig. 1. Adult female, viewed from left side.
» 2. Same, dorsal view.
» 3. Part of the left superior antenna, showing the accessory appendage and the base of the flagellum.
» 4. Anterior lip.
» 5. Posterior lip.
» 6 Left mandible, without the palp.
» 7. Right mandible with palp.
» 8. First maxilla.
» 8*a* (not numbered in the plate). Palp of the right maxilla of same pair.
» 9. Second maxilla.
» 10. Maxillipeds, without the right palp.
Fig. 11. Left anterior gnathopod, with the corresponding coxal plate.
» 12. Left posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 13. Second pereiopod with coxal plate.
» 14. Antepenultimate pereiopod.
» 15. Penultimate pereiopod.
» 16. Last pereiopod.
» 17. First uropod.
» 18. Second uropod.
» 19. Last uropod.
» 20. Telson.

Pl. VI.

Amathillina cristata, Grimm,

(continued).

Fig. 1. Adult male, viewed from left side.
» 2. Cephalon with the base of the left inferior antenna, lateral view.
» 3. Left anterior gnathopod with coxal plate.
Fig. 4. Left posterior gnathopod.
» 5. Base of penultimate pereiopod.
» 6. Last pereiopod.
» 7. Last uropod.
» 8. Telson.

Amathillina affinis, G. O. Sars.

Fig. 9. Adult male, viewed from right side.
» 10. Cephalon of a female specimen, lateral view.
» 11. Right anterior gnathopod of female, with the corresponding coxal plate.
» 12. Right posterior gnathopod of same, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
Fig. 13. Antepenultimate pereiopod.
» 14. Penultimate pereiopod.
» 15. Last pereiopod.
» 16. Last uropod.
» 17. Telson.
» 18. Right anterior gnathopod of a male specimen.
» 19. Right posterior gnathopod of same.

Pl. VII.

Gammarus caspius, Pallas.

Fig. 1. Adult female, viewed from left side.
» 2. Cephalon with the base of the right inferior antenna, lateral view.
» 3. Accessory appendage of a superior antenna.
» 4. Left anterior gnathopod, with coxal plate.
» 5. Left posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 6. Second pereiopod with coxal plate.
» 7. Antepenultimate pereiopod.
» 8. Last pereiopod.
» 9. First uropod.
Fig. 10. Second uropod.
» 11. Last uropod.
» 12. Telson.
» 13. Adult male, viewed from right side.
» 14. Part of the left superior antenna, showing the last peduncular joint, the accessory appendage, and the base of the flagellum.
» 15. Part of the 2 anterior segments of urosome, showing the dorsal tubercles, lateral view.
» 16. Right anterior gnathopod.
» 17. Right posterior gnathopod, without the proximal part of the basal joint.

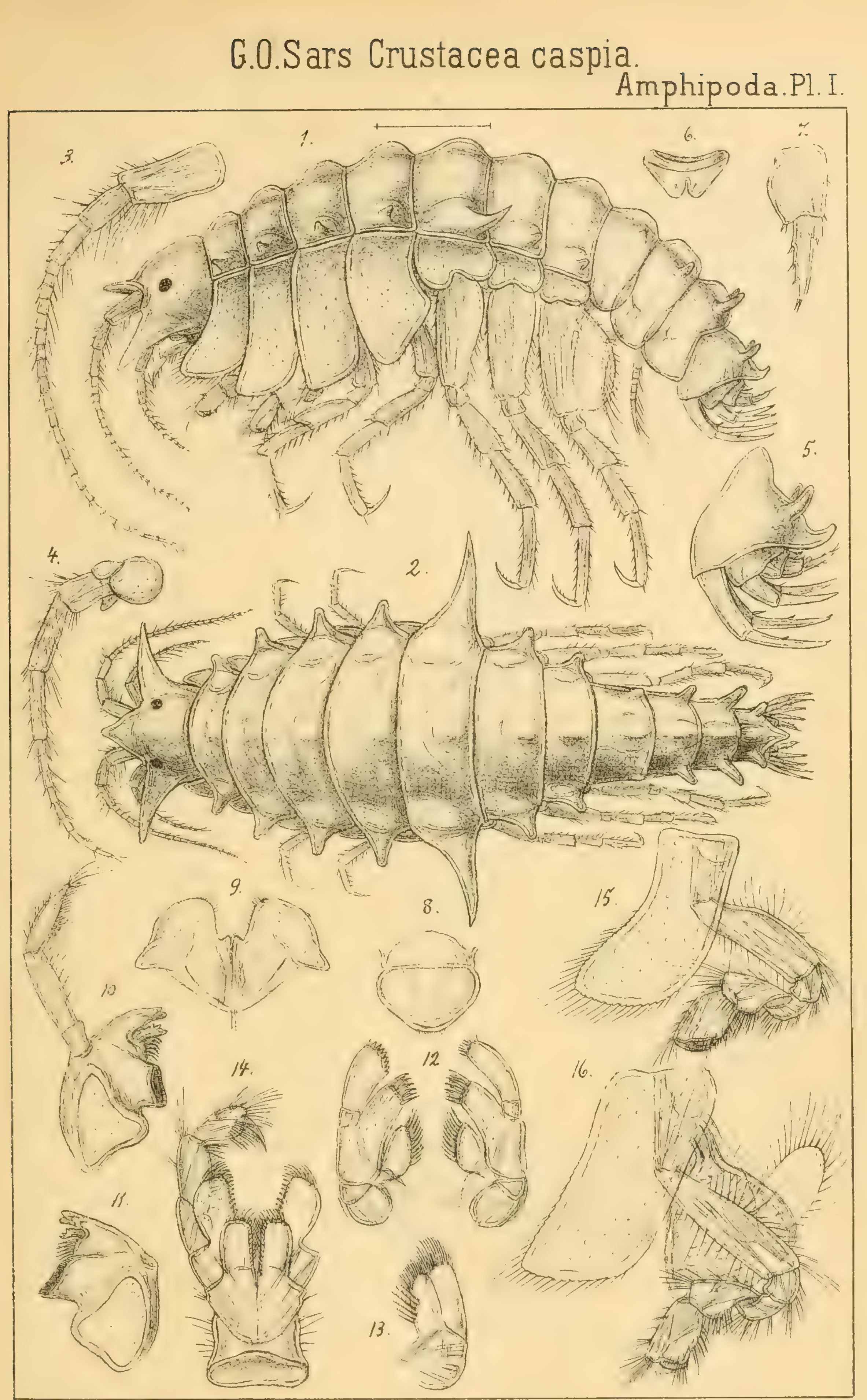
Pl. VIII.

Gammarus hæmobaphes, Eichwald.

Fig. 1. Adult female, viewed from left side.
» 2. Cephalon with the base of left inferior antenna, lateral view.
» 3. Urosome with telson, but without the uropoda, lateral view.
» 4. Lateral corner of last epimeral plate of metasome.
» 5. Accessory appendage of a superior antenna.
» 6. Left anterior gnathopod, with coxal plate.
» 7. Left posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 8. First pereiopod.

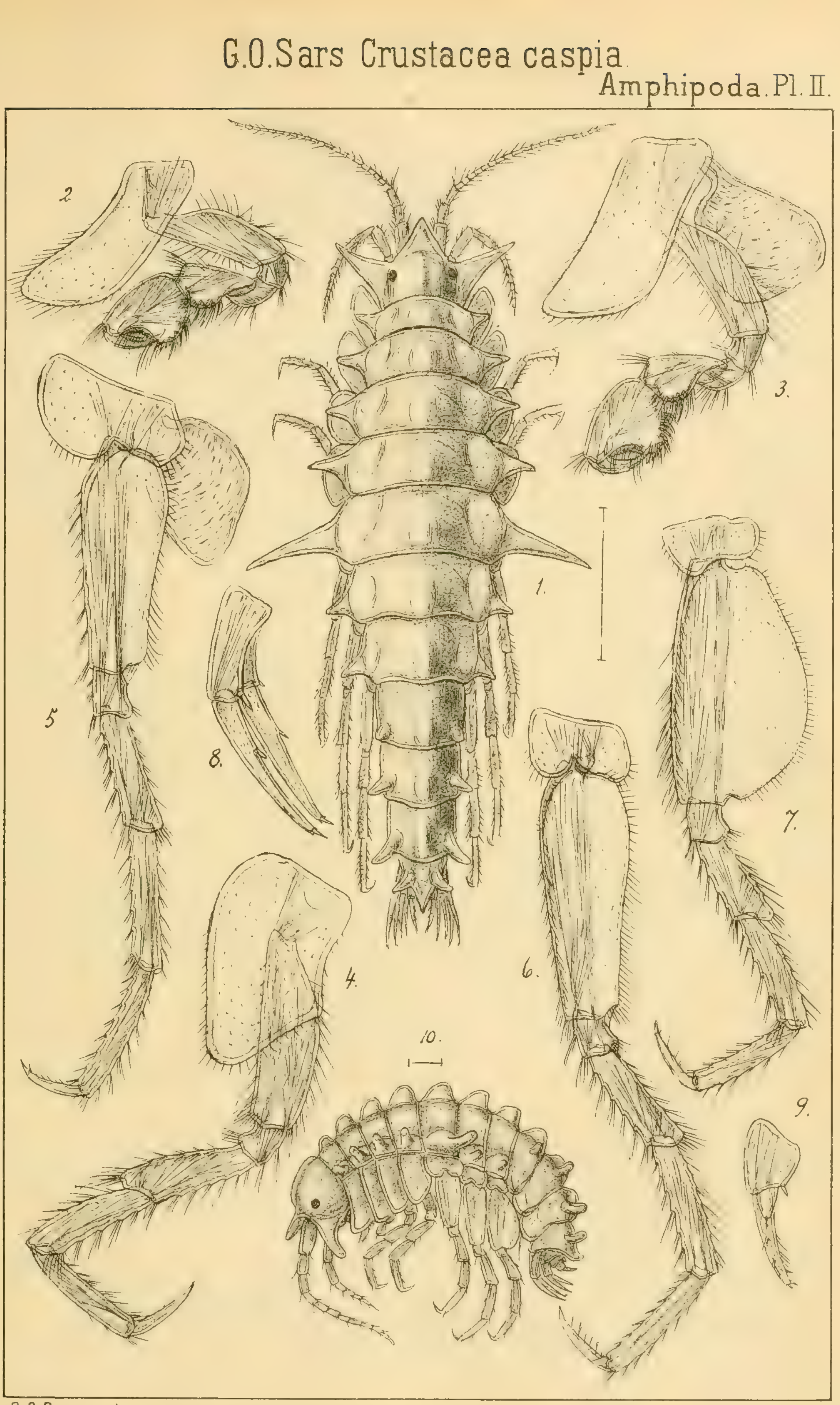
Fig. 9. Antepenultimate pereiopod.
» 10. Base of penultimate pereiopod.
» 11. Last pereiopod.
» 12. Second uropod.
» 13. Last uropod.
» 14. Telson.
» 15. Adult male, viewed from right side.
» 16. Accessory appendage of a superior antenna.
» 17. Right anterior gnathopod, with coxal plate.
» 18. Right posterior gnathopod.
» 19. First uropod.
» 20. Telson.





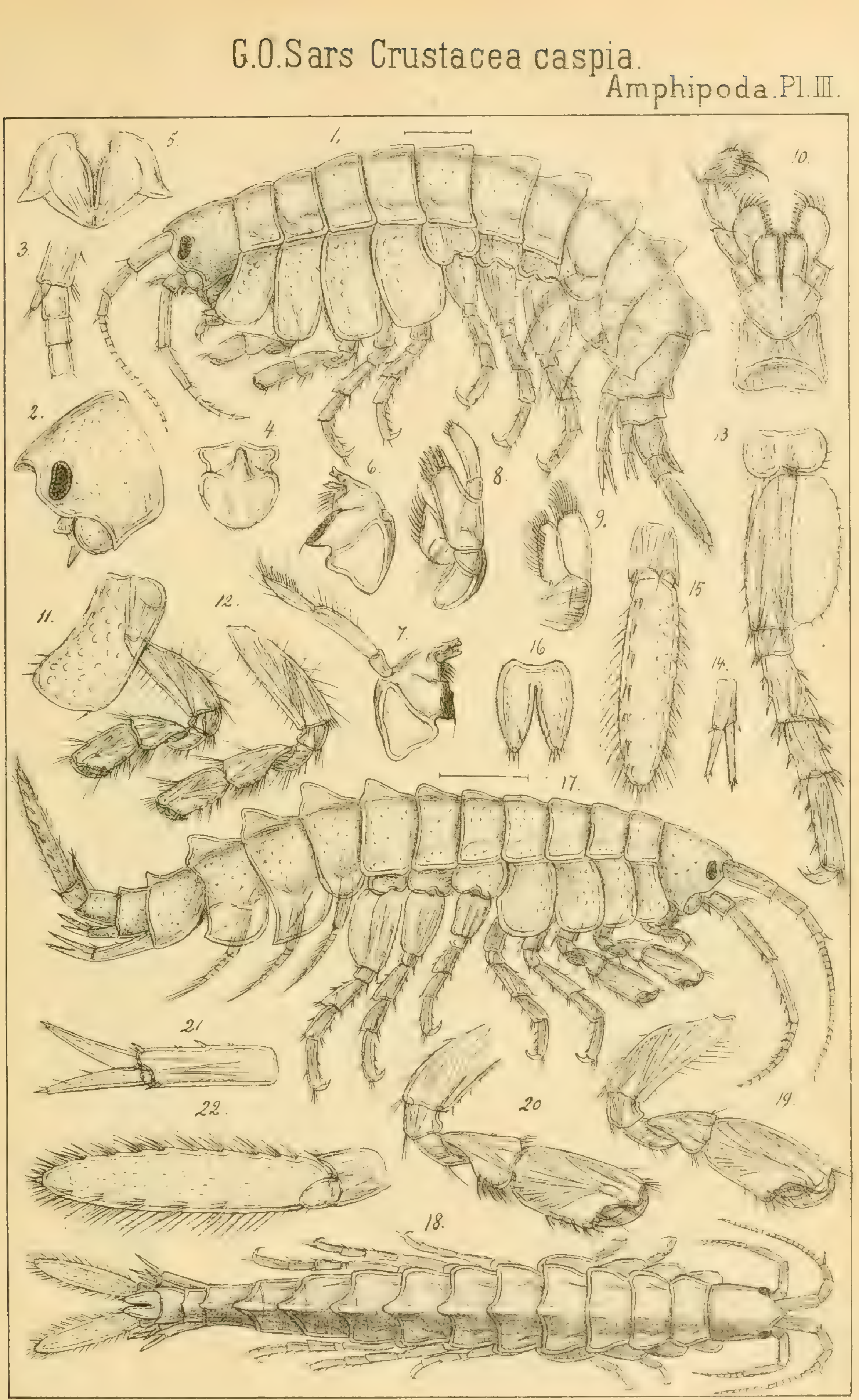
G.O Sars autogr.

Boeckia spinosa, Grimm.



G. O. Sars autogr.

Boeckia spinosa, Grimm. (contin.)

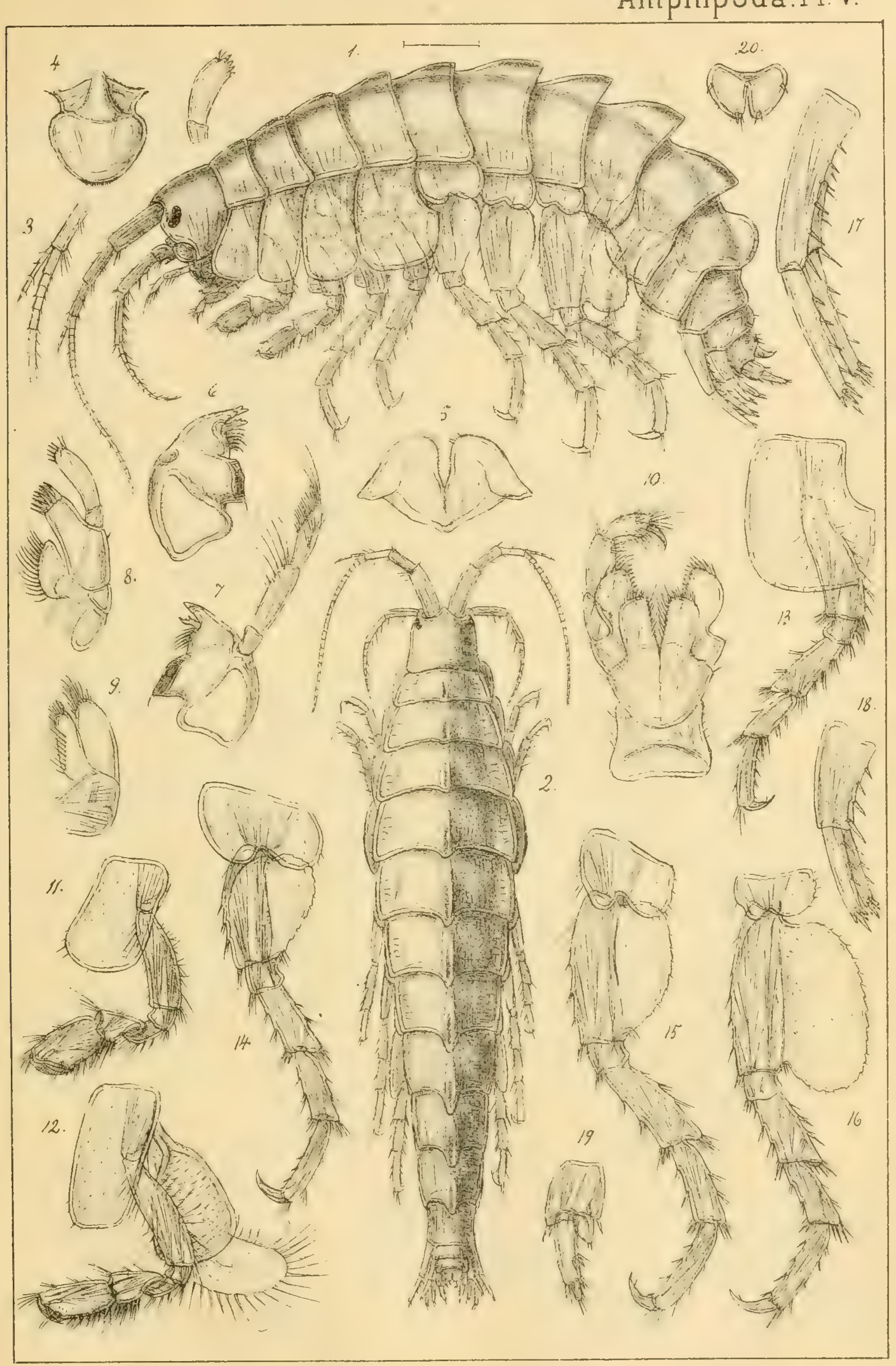


G.O.Sars autogr.

Gmelina costata, Grimm.

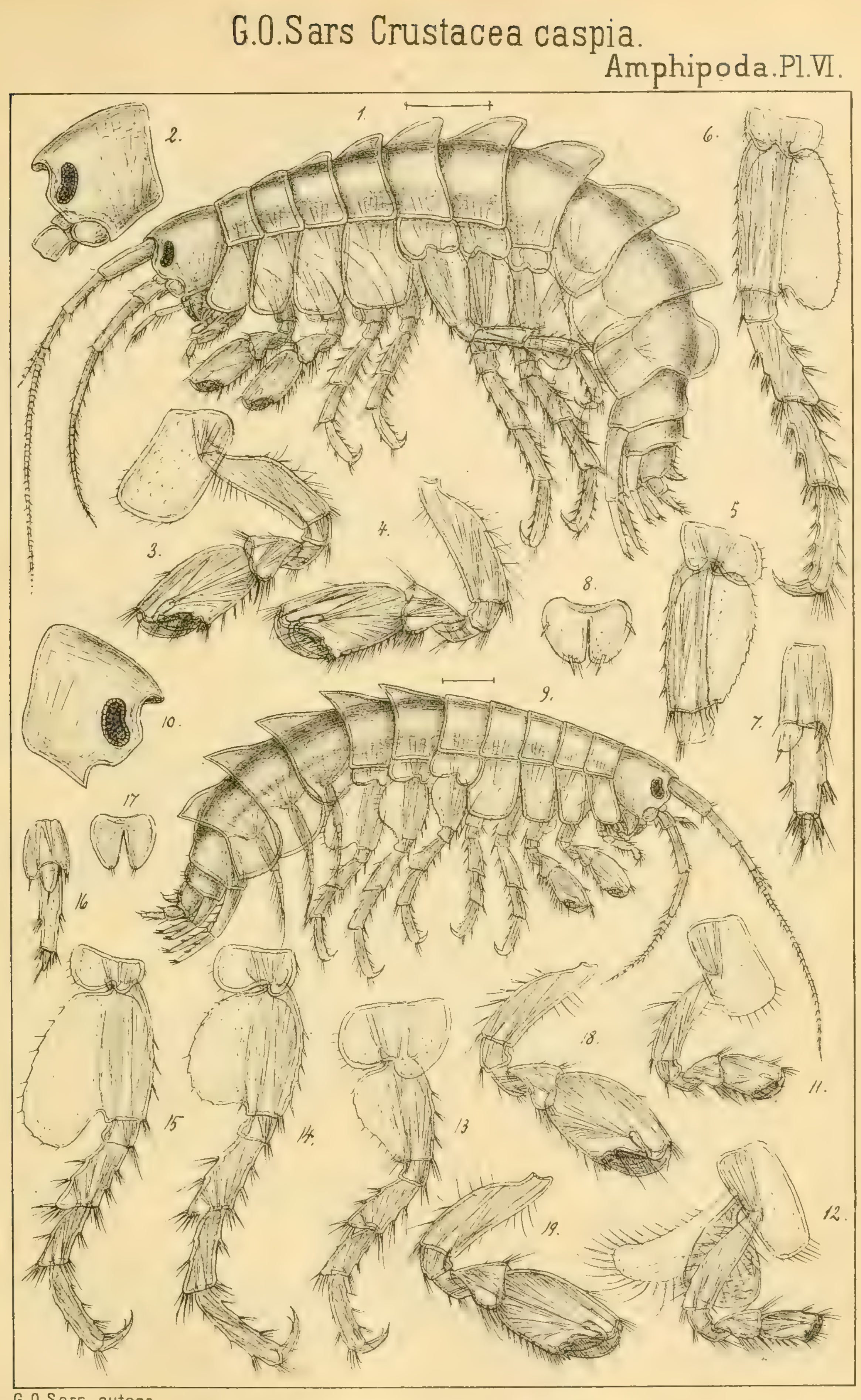
G.O.Sars autogr.

Gmelina Kusnezowi, (Sowinsky)



G.O.Sars autogr.

Amathillina cristata, Grimm.

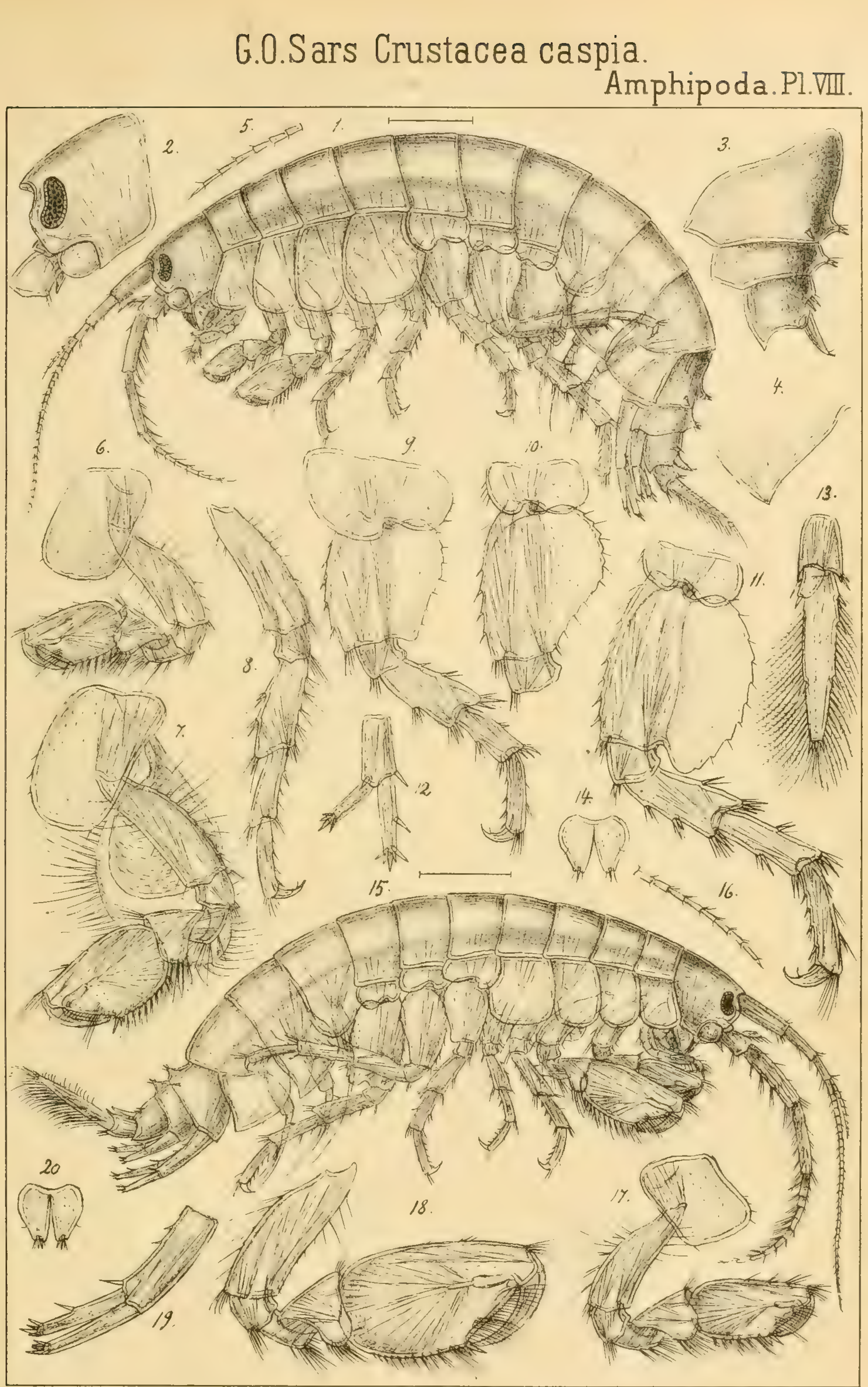


G.O.Sars. autogr.

Figs. 1-8. Amathillina cristata. Grimm, (contin.)
Figs. 9-19 Amathillina affinis, n. sp.

G.O Sars autogr.

Gammarus caspius, Pallas.



G.O.Sars. autogr.

Gammarus hæmobaphes, Eichwald.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 3 (НОЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Novembre. № 3.)

ОТЧЕТЪ

о

ТРИДЦАТЬ ШЕСТОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ НАГРАДЪ ГРАФА УВАРОВА,

читанный въ публичномъ засѣданіи Императорской Академіи Наукъ 25 сент. 1894 г. Непремѣннымъ секретаремъ Академикомъ Н. Ѳ. Дубровинымъ.

На соисканіе наградъ графа Уварова было представлено въ нынѣшнемъ году шесть сочиненій и два оставшихся отложенными отъ предыдущаго конкурса.

Для разсмотрѣнія и оцѣнки ихъ была назначена Академіею, согласно правиламъ объ Уваровскихъ наградахъ, коммиссія, подъ предсѣдательствомъ Непремѣннаго секретаря, изъ вице-президента Академіи Л. Н. Майкова и г.г. Академиковъ: А. Ѳ. Бычкова, М. И. Сухомлинова, А. Н. Веселовскаго, К. Н. Бестужева-Рюмина, В. Г. Васильевскаго и А. А. Куника.

Ознакомившись съ представленными сочиненіями, коммиссія, для подробнаго разбора ихъ, избрала рецензентовъ и пригласила ихъ доставить свое заключеніе и оцѣнку къ назначенному для того сроку.

По полученіи отзывовъ отъ лицъ, которыя приняли на себя трудъ разсмотрѣнія переданныхъ имъ сочиненій, и по внимательномъ обсужденіи сравнительнаго достоинства ихъ, коммиссія положила присудить одному *большую* — въ 1500 р. и двумъ сочиненіямъ *малыя* Уваровскія преміи, по 500 руб. каждая.

Увѣнчанное большою наградою сочиненіе принадлежитъ Н. П. Барсукову — «*Жизнь и труды М. П. Погодина*». — Семь книгъ изд. 1888—1893 г.г.

Разсмотрѣніе этого сочиненія принялъ на себя Академикъ М. И. Сухомлиновъ.

«Для исторіи умственной и общественной жизни, говоритъ онъ, безспорное значеніе имѣютъ біографіи лицъ, въ дѣятельности которыхъ отражаются современное имъ состояніе науки и литературы, степень образованности и нравы тогдашняго общества.

«Къ числу подобныхъ біографій принадлежитъ представленное на соисканіе наградъ графа Уварова сочиненіе Н. П. Барсукова: «Жизнь и труды М. П. Погодина», состоящее изъ семи книгъ. Седьмою книгою, говоритъ авторъ, завершается *повѣсть* о жизни и трудахъ Михаила Петровича Погодина въ теченіе перваго, *важнѣйшаго* періода его жизни, обнимающаго время съ 11 ноября 1800 г. по 31 декабря 1844 года», т. е. со дня рожденія Погодина и до оставленія имъ каѳедры въ Московскомъ университетѣ».

Названіемъ *повѣсть* самъ авторъ весьма вѣрно опредѣлилъ существенное свойство своего труда. Всѣ обстоятельства въ жизни Погодина разсказываются въ хронологической послѣдовательности весьма подробно и, притомъ, въ связи съ тою средою, въ которой проходила его весьма разнообразная дѣятельность. Сынъ крѣпостного крестьянина, получившій образованіе въ Московскомъ университетѣ, въ которомъ занялъ потомъ каѳедру русской исторіи, М. П. Погодинъ не ограничивался изслѣдованіемъ одной науки, но писалъ повѣсти, драмы, журнальныя статьи, самъ издавалъ журналъ, переводилъ книги съ иностранныхъ языковъ и проч. Съ необыкновенною настойчивостью собиралъ онъ памятники старины, изъ которыхъ потомъ составилось его знаменитое древлехранилище. Не будучи исключительно кабинетнымъ ученымъ, онъ вступалъ въ сношенія съ людьми всѣхъ слоевъ общественныхъ и зорко слѣдилъ за движеніемъ государственной и народной жизни, относясь къ явленіямъ ея съ жаромъ писателя просвѣщеннаго и любящаго Россію.

«О богатствѣ содержанія обширнаго труда Н. П. Барсукова, говоритъ рецензентъ, можно судить по количеству и свойству его источниковъ: рукописныхъ, печатныхъ и устныхъ, которыми онъ пользовался въ самыхъ широкихъ размѣрахъ. Главнымъ источникомъ служитъ громадный «*Погодинскій Архивъ*», поступившій въ собственность Московскаго публичнаго и Румянцовскаго музеевъ..». Архивъ этотъ состоитъ изъ дневника Погодина, начатаго въ іюлѣ 1823 года, и обширной переписки покойнаго.

Разобравшись въ рукописныхъ матеріалахъ и отдѣливъ «пшеницу отъ плевелъ», Н. П. Барсуковъ приступилъ къ изложенію жизни М. П. Погодина, причемъ останавливается на всѣхъ сколько нибудь замѣчательныхъ явленіяхъ и лицахъ, которыя встрѣчались съ его героемъ. Помѣщая письма Погодина, біографъ обыкновенно присоединяетъ къ нимъ и поясняющія ихъ письма тѣхъ лицъ, съ которыми Погодинъ былъ въ перепискѣ. Отсюда въ біографіи М. П. Погодина встрѣчается очень много свѣдѣній о главнѣйшихъ представителяхъ науки и литературы. Двѣ главы «Жизнеописанія» посвящены, напримѣръ, славянофиламъ: Хомякову, Кирѣевскому, К. С. Аксакову и Ю. Ѳ. Самарину. На страницахъ

біографіи М. П. Погодина встрѣчаются свѣдѣнія, весьма подробныя, о Жуковскомъ, Пушкинѣ, Гоголѣ, Мицкевичѣ, кн. Вяземскомъ, Герценѣ, Бѣлинскомъ и многихъ другихъ писателяхъ и общественныхъ дѣятеляхъ. Къ заслугѣ Н. П. Барсукова надо отнести и то, что онъ даетъ ключъ къ объясненію краткихъ замѣтокъ въ Дневникѣ Погодина, отличающагося лаконизмомъ и дающаго только одни намеки.

«Избравши своимъ девизомъ *безпристрастіе* и дорожа историческою истиною, говоритъ рецензентъ, біографъ М. П. Погодина приводитъ мнѣнія *за* и *противъ*, чтобы освѣтить предметъ съ различныхъ сторонъ и дать читателю возможность сдѣлать вѣрное заключеніе. Обыкновенно авторъ сопоставляетъ свидѣтельства лицъ, принадлежащихъ къ разнымъ лагерямъ, и дѣлаетъ это, очевидно, съ цѣлью избѣжать односторонности и невѣрнаго изображенія фактовъ. У Н. П. Барсукова есть свои взгляды и убѣжденія, которыми онъ дорожитъ и которыя онъ высказываетъ съ полною откровенностью; но онъ не навязываетъ ихъ читателю и не жертвуетъ правдивостью разсказа, ради предвзятой мысли и своихъ личныхъ симпатій. Онъ указываетъ свѣтлыя стороны и у тѣхъ, кому онъ вовсе не сочувствуетъ, и не скрываетъ темныхъ сторонъ, если онѣ встрѣчаются у тѣхъ, которыхъ онъ ставитъ необыкновенно высоко за ихъ обширный умъ и нравственныя достоинства».

Переходя къ учено-литературной дѣятельности Погодина, авторъ «Жизнеописанія» излагаетъ ее весьма подробно, говоритъ о содержаніи и судьбѣ его произведеній; приводитъ отзывы о нихъ и современниковъ Погодина и позднѣйшихъ ученыхъ и писателей. Съ первыхъ же лѣтъ ученой жизни его ярко обнаружилось, какого усерднаго труженика пріобрѣла въ немъ наука. Въ одномъ 1826 году появилось нѣсколько его трудовъ и затѣмъ стали появляться новые. Но самою выдающеюся заслугую наукѣ составляетъ, конечно, собранное имъ «Древлехранилище», заключающее въ себѣ неисчерпаемые источники для изслѣдованій въ области русской исторіи и исторіи русской литературы.

«За сочиненіе: «*Несторъ*» Академія наукъ присудила Погодину Демидовскую премію въ пять тысячъ рублей; получивъ эту премію, онъ употребилъ ее на покупку болѣе 200 рукописей, оставшихся послѣ извѣстнаго собирателя Лаптева. Въ Москвѣ и во всей Россіи славилась библіотека археографа П. М. Строева, заключавшая въ себѣ богатое собраніе рукописей, относящихся къ отечественной исторіи, гражданской, церковной и литературной. Погодинъ пріобрѣлъ это собраніе, и въ тоже время пріобрѣлъ и библіотеку московскаго собирателя Филатова. Такимъ образомъ составилась богатѣйшее «Древлехранилище» Погодина, который собирая рукописи и акты не ограничивался ими, но принималъ и живое участіе въ

русской литературѣ и даже беллетристикѣ. Одна за другою появились повѣсти Погодина: «Невѣста на ярмаркѣ», «Великодушный поступокъ», «Возмездіе», «Убійца», «Васильевъ вечеръ» и др. Веневитиновъ писалъ Погодину, что его произведенія читаются во Дворцѣ; Жуковскій находилъ, что разсказъ Погодина живъ и занимателенъ, Бѣлинскій писалъ, что въ повѣсти «Черная немочь» мастерскою кистью описанъ бытъ нашего средняго сословія. Слушая третье дѣйствіе трагедіи Погодина «Мареа Посадница» Пушкинъ заплакалъ и сказалъ: «я не плакалъ съ тѣхъ поръ, какъ самъ сочиняю». Критикъ «Телескопа», сопоставивъ трагедію Погодина съ Борисомъ Годуновымъ, видѣлъ въ обоихъ произведеніяхъ эру поэтическаго драматизированія народной исторіи, сообразно требованіямъ и видамъ современнаго просвѣщенія.

Погодинъ пріобрѣлъ себѣ громкую извѣстность и на журнальномъ поприщѣ двумя своими изданіями *Московскимъ Вѣстникомъ*, а въ особенности *Москвитяниномъ*. По свидѣтельству самого Погодина, *Москвитянинъ* произвелъ «такой эффектъ въ высшемъ кругу, что чудо: всѣ въ восхищеніи и читаютъ наперерывъ. Одоевскій говоритъ: все помѣстили вы въ первой книжкѣ, вѣдь вы не выдержите до трехъ: гдѣ взять вамъ столько отличныхъ статей».

Судьба поставила Погодина въ кругъ замѣчательнѣйшихъ представителей нашей литературы, и большая часть ихъ помѣщала свои статьи въ его журналахъ. Въ домѣ Погодина собирались Пушкинъ, Гоголь, Лермонтовъ, Веневитиновъ, кн. Вяземскій, Мицкевичъ и др. Съ этими-то лицами Н. П. Барсуковъ и знакомитъ читателей, причемъ подробности, которыя онъ даетъ, подали поводъ нѣкоторымъ критикамъ указать на отступленія, какъ бы прерывающія нить разсказа. «Но, говоритъ уважаемый нашъ сочленъ М. И. Сухомлиновъ, Н. П. Барсуковъ пишетъ не изслѣдованіе, а «повѣсть», а потому едва-ли можно ему отказать въ правѣ — повѣствуя о своемъ героѣ, сообщать попутно свѣдѣнія о лицахъ, приходившихъ съ нимъ въ соприкосновеніе или въ его общественной дѣятельности, или въ его личной жизни. Какъ требовать, напримѣръ, чтобы въ книгѣ рѣже упоминалось о митрополитѣ Филаретѣ, князѣ П. А. Вяземскомъ, П. М. Строевѣ, когда самъ авторъ говоритъ, что они отъ дней его юности наполняли его душу и что, по его убѣжденію, повѣствуя о Погодинѣ, невозможно умолчать ни о митрополитѣ Филаретѣ, ни о князѣ Вяземскомъ, ни о Строевѣ... Позволю себѣ одно замѣчаніе. Если чѣмъ иногда нарушается общее впечатлѣніе «повѣсти», такъ это приведеніемъ вещей нѣсколько офиціальнаго качества. Весьма умѣстныя въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуется точное подтвержденіе факта, онѣ не достигаютъ цѣли тамъ, гдѣ рѣчь идетъ объ искренности чувствъ и глубинѣ убѣжденія».

При оцѣнкѣ труда Н. П. Барсукова наиболѣе существенный вопросъ заключается въ томъ, насколько вѣрно, безпристрастно и рельефно выступаютъ основныя черты характера М. П. Погодина. Въ этомъ отношеніи авторъ почти безупреченъ; онъ отнесся къ сообщаемымъ имъ даннымъ съ полною добросовѣстностью, безъ всякихъ постороннихъ предубѣжденій, не преувеличивая ни свѣтлыхъ, ни темныхъ сторонъ своего героя. Образъ Погодина является передъ нами со всѣми его достоинствами и недостатками, со всѣми особенностями его духовной природы.

«Внимательное знакомство съ сочиненіемъ Н. П. Барсукова, говоритъ М. И. Сухомлиновъ, привело насъ къ слѣдующему заключенію:

«Обширный, богатый содержаніемъ трудъ Н. П. Барсукова должно признать весьма цѣннымъ вкладомъ въ нашу литературу. При составленіи его авторъ, по его собственнымъ словамъ, имѣлъ цѣлію «напомнить соотечественникамъ о жизни и трудахъ М. П. Погодина, который работалъ болѣе полувѣка и передъ которымъ прошелъ преемственно цѣлый рядъ поколѣній». Выборъ Н. П. Барсукова вполнѣ удаченъ: люди, подобные Погодину, не должны быть обречены забвенію и о нихъ слѣдуетъ напоминать. М. П. Погодинъ принадлежалъ къ числу выдающихся дѣятелей своего времени. Онъ хорошо зналъ Россію, посвятивъ себя изученію ея исторической судьбы, находился въ сношеніяхъ и съ свѣтилами литературнаго міра и съ людьми различныхъ слоевъ общества и различныхъ степеней образованности. Его наблюдательный умъ постоянно слѣдилъ за движеніемъ русской жизни, умственной, политической и общественной.

«Желая представить обстоятельное, основанное на достовѣрныхъ источникахъ, жизнеописаніе Погодина, Н. П. Барсуковъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ неутомимо собиралъ матеріалы, дорожа каждою, относящеюся къ его цѣли, чертою, встрѣчаемою въ массѣ прочитанныхъ имъ книгъ и рукописей, и тщательно провѣрялъ каждое извѣстіе, почему либо заслуживающее вниманіе. Много труда и времени надо было употребить на то, чтобы разобраться въ накопленныхъ матеріалахъ; самой кропотливой работы потребовалось для объясненія краткихъ, загадочныхъ замѣтокъ рукописнаго Дневника, которыя, только благодаря пытливости біографа, сдѣлались совершенно понятными. Богатство свѣдѣній, собранныхъ для біографіи и характеристики Погодина, и умѣнье пользоваться разнообразными матеріалами составляютъ неотрицаемую заслугу Н. П. Барсукова. Въ трудѣ его находится чрезвычайно много любопытныхъ и важныхъ данныхъ для знакомства не только съ личностью и трудами Погодина, но и съ современнымъ ему состояніемъ русской литературы, науки и общественной жизни.

«Н. П. Барсуковъ работаетъ по призванію въ области ему сочув-

ственной и его многолѣтніе труды даютъ ему право на вниманіе и поддержку со стороны ученыхъ обществъ. Премія, присужденная Академіею наукъ достойному труженику, дастъ ему возможность продолжать изданіе, которое такъ желательно для нашей исторической литературы».

Малыя Уваровскія преміи присуждены двумъ нижеслѣдующимъ сочиненіямъ:

1) Сергѣя Бѣлокурова—*Арсеній Сухановъ*. Часть I. Біографія Арсенія Суханова. Москва 1891 г. Часть II. Сочиненія Арсенія Суханова. Выпускъ I. Москва 1893 г.

Для оцѣнки достоинства этого сочиненія Академія обратилась къ содѣйствію экстроардинарнаго профессора С.-Петербургской духовной Академіи протоіерея П. Ѳ. Николаевскаго.

По плану автора, сочиненіе его должно состоять изъ двухъ частей: въ первой изложены біографическія свѣдѣнія о старцѣ Арсеніи Сухановѣ; во второй С. Бѣлокуровъ обѣщаетъ представить разборъ сочиненій Суханова, характеристику его личности и оцѣнку его дѣятельности.

«Сочиненіе Бѣлокурова, говоритъ уважаемый рецензентъ, носитъ на себѣ слѣды многолѣтней, усидчивой и самостоятельной работы, начатой еще въ 1882 году, и отличается многими положительными достоинствами. Оно основано преимущественно на изученіи многочисленнаго относящагося сюда рукописнаго матеріала».

Главный матеріалъ находится въ Московскомъ главномъ архивѣ Министерства Иностранныхъ дѣлъ и дополняется данными, извлеченными авторомъ изъ другихъ архивовъ, иногородныхъ библіотекъ и изъ рукописныхъ собраній частныхъ лицъ. Внимательное изученіе этого рукописнаго матеріала дало возможность автору исправить и значительно дополнить біографическія свѣдѣнія о Сухановѣ и возстановить точный текстъ въ его сочиненіяхъ. Благодаря этому, біографія Арсенія Суханова охватываетъ всѣ періоды его жизни, съ дѣтства и до самой его кончины въ 1668 году.

По словамъ П. Ѳ. Николаевскаго, изслѣдованіе г. Бѣлокурова «значительною частью своего содержанія направлено главнымъ образомъ къ выясненію того значенія, какое имѣлъ старецъ Арсеній Сухановъ въ дѣлѣ патріарха Никона, выполнявшій важныя порученія, возложенныя на него правительствомъ. Двѣ продолжительныя поѣздки Суханова на Востокъ, одна (въ 1649—1653 г.) для осмотрѣнія святыхъ мѣстъ и греческихъ церковныхъ чиновъ, вызвавшая составленіе двухъ самыхъ важныхъ сочиненій Суханова: «Преній его съ греками о вѣрѣ» и «Проскинитарія»; другая (въ 1653—1655 г.) — для покупки греческихъ книгъ и рукописей, нужныхъ

для книжной справы, описаны въ изслѣдованіи Бѣлокурова съ такою полнотою и обстоятельностію, съ какою онѣ не излагались прежде въ нашей литературѣ. Главы, посвященныя описанію путешествій Суханова на Востокъ, могутъ быть названы самыми лучшими главами сочиненія. Кромѣ полноты своего содержанія, онѣ устанавливаютъ такіе новые, неизвѣстные въ печати и важные факты въ дѣлѣ исправленія книгъ при патріархѣ Никонѣ, которые идутъ въ разрѣзъ съ показаніями, сдѣланными въ предисловіи къ новоисправленному служебнику 1655 г., и бросаютъ новые лучи на все это дѣло».

При всей тщательности, съ какою авторъ отыскивалъ матеріалъ для возможно полной біографіи Арсенія Суханова, рецензентъ замѣчаетъ нѣкоторые пропуски, недосмотры и неточности. Такъ, время второй отправки Суханова на Востокъ авторъ справедливо относитъ къ октябрю 1653 г., но не указываетъ дня этой отправки. На основаніи дѣла Московскаго архива министерства иностранныхъ дѣлъ о Милорадовичѣ и расходной книги Патріаршаго приказа (№ 36, л. 589, арх. минист. юстиціи), рецензентъ относитъ время отъѣзда Суханова къ 16 октября. При описани второй поѣздки Суханова на Аѳонъ для покупки книгъ г. Бѣлокуровъ не касается вопроса о данномъ ему порученіи ѣхать съ тою же цѣлію въ Іерусалимъ. Пропуски и неточности болѣе всего наблюдаются въ томъ мѣстѣ изслѣдованія, гдѣ авторъ излагаетъ дѣятельность Суханова на московскомъ печатномъ дворѣ, въ должности завѣдывающаго этимъ дворомъ.

Но едва-ли, говоритъ протоіерей Николаевскій, не самымъ главнымъ недостаткомъ во всей первой части изслѣдованія г. Бѣлокурова нужно признать то, что авторъ, при описаніи біографіи Суханова, намѣренно уклонился отъ характеристики личности и направленія Суханова въ отношеніяхъ его къ церковнымъ исправленіямъ патріарха Никона и предположилъ дать оцѣнку дѣятельности Суханова въ концѣ уже второй части своего изслѣдованія, послѣ разбора его сочиненій. Отъ этого самая біографія Суханова остается незаконченною; хотя она отличается богатствомъ новыхъ свѣдѣній и фактовъ, бывшихъ доселѣ неизвѣстными въ наукѣ, хотя она излагается въ связи съ общимъ ходомъ тогдашней русской церковно-исторической жизни, но не производитъ въ читателѣ цѣльнаго и яснаго впечатлѣнія и вызываетъ въ немъ вопросы, что̀ же такое былъ старецъ Арсеній Сухановъ, каковъ его былъ умственный кругозоръ и взглядъ на современныя нужды и жгучіе запросы тогдашней жизни, какъ онъ относился къ исправленію церковной обрядности при Никонѣ, былъ ли сторонникомъ или противникомъ послѣдняго, какое значеніе онъ имѣлъ въ исторіи русскаго раскола и въ ряду первыхъ расколоучителей? Всѣ эти вопросы поставлены уже въ русской наукѣ и рѣшаются хотя не обстоятельно въ

разныхъ направленіяхъ. Но авторъ въ первой части своего изслѣдованія еще не поставилъ прямо этихъ вопросовъ для своего рѣшенія и отложилъ ихъ до конца книги.

«Въ общемъ выводѣ, говоритъ рецензентъ, изслѣдованіе г. Бѣлокурова, по богатству и новизнѣ содержанія, важности затронутыхъ и раскрываемыхъ имъ вопросовъ, несмотря на замѣчаемые въ немъ нѣкоторые недостатки, заслуживаетъ вниманія и назначенія преміи».

М. Любавскій. «*Областное дѣленіе и мѣстное управленіе Литовско-Русскаго государства, ко времени изданія перваго Литовскаго статута*». Историческіе очерки, съ картою Литовско-Русскаго государства въ концѣ XV и въ началѣ XVI вѣка. Москва, 1893 г.

Оцѣнку этого труда, по просьбѣ Академіи, принялъ на себя профессоръ Императорскаго С.-Петербургскаго университета С. А. Бершадскій.

До настоящаго времени всѣ изслѣдователи обращали вниманіе или на изученіе политической исторіи Литовскаго государства и отдѣльныхъ его земель, или же на исторію отдѣльныхъ общественныхъ классовъ. Послѣ труда Ярошевича не встрѣчается попытокъ представить цѣльную картину государственнаго и общественнаго строя В. Княжества.

«Затрудненія, испытываемыя изслѣдователями, говоритъ рецензентъ, объясняются совершенно естественно тѣмъ обстоятельствомъ, что время самобытнаго развитія государственной и общественной жизни В. Княжества Литовскаго, т. е. время предшествующее 1566 г., мало изслѣдовано, благодаря тому обстоятельству, что главные работники въ этой области не могли достаточнымъ образомъ познакомиться съ тѣмъ матеріаломъ, который сохранился въ книгахъ бывшаго государственнаго архива В. Княжества, т. е. въ Метрикѣ Литовской. Несмотря на потерю огромнаго количества матеріаловъ этого древлехранилища, происшедшую еще во времена самостоятельнаго существованія Польско-Литовскаго государства, даже то, что сохранилось до нашего времени, даетъ возможность, какъ показываетъ книга г. Любавскаго, поставить весьма многіе вопросы на совершенно новую почву, предложить изслѣдователямъ новыя точки зрѣнія на тѣ или иныя отношенія внутренней жизни, и, во всякомъ случаѣ, облегчить дальнѣйшія разысканія въ этой области. Можно сказать, что дальнѣйшее движеніе въ этой сферѣ, пока не будутъ изучены и, по возможности, изданы матеріалы изъ книгъ Метрики Литовской за время до Люблинской Уніи, наполнено для изслѣдователя всякаго рода неожиданностями».

Правда, что съ сороковыхъ годовъ нынѣшняго столѣтія начали издаваться важнѣйшіе матеріалы, которые показали, что самое основаніе рус-

скаго государства можетъ и должно быть понимаемо иначе, чѣмъ привыкли принимать въ теченіе десятковъ лѣтъ всѣ занимавшіеся этимъ вопросомъ; что элементы общественной жизни и строй государства не могутъ укладываться въ рамки, указанныя для него въ началѣ нынѣшняго столѣтія: Вѣче, боярская дума, положеніе и отношеніе общественныхъ классовъ между собою, характеръ и значеніе права уголовнаго и гражданскаго, понятія о преступленіи и наказаніи — все это получило новое освѣщеніе и истолкованіе. Вотъ почему съ живѣйшимъ вниманіемъ отнесутся къ сочиненію г. Любавскаго всѣ, кто интересуется не только исторіею Литвы, но и русскаго права въ Литвѣ.

Трудъ г. Любавскаго распадается на четыре главы текста и приложенія, въ которыхъ помѣщены инвентари конца XV и начала XVI вѣка, акты изображающіе устройство мѣстнаго управленія, права и обязанности должностныхъ лицъ и отношенія къ нимъ мѣстнаго населенія. Сверхъ того къ сочиненію приложена политическая карта Литовско-Русскаго государства конца XV и начала XVI вѣка, сопровождаемая особымъ объясненіемъ.

Первая глава текста посвящена вопросу о происхожденіи областнаго дѣленія и доказательству федеративнаго характера Литовско-Русскаго государства. Во второй главѣ авторъ переходитъ къ выясненію принциповъ административнаго дѣленія В. Княжества на округа и къ разрѣшенію вопроса о значеніи волостей, повѣтовъ и проч. Не имѣя на этомъ пути предшественниковъ, г. Любавскій принужденъ былъ, для установленія административнаго дѣленія Княжества совершить громадную работу. Ему пришлось, на основаніи актовыхъ данныхъ, главнымъ образомъ изъ Метрики Литовской, разыскать границы главнѣйшихъ округовъ, руководствуясь положеніемъ рѣкъ, озеръ и различныхъ урочищъ, названія которыхъ сохранились до настоящаго времени, или же относительно замѣны которыхъ иными, нынѣ существующими, имѣются несомнѣнныя данныя. Для обозначенія же государственныхъ границъ г. Любавскій сдѣлалъ ту же работу, опираясь главнымъ образомъ на напечатанные уже оффиціальные документы. Если принять во вниманіе, что, при неполнотѣ существующихъ у насъ географическихъ словарей, автору приходилось разыскивать всѣ эти урочища по трехъ-верстной картѣ Главнаго штаба, просматривая вершокъ за вершкомъ всѣ географическія названія на десяткахъ картъ (для одного Виленскаго воеводства болѣе 30 листовъ), — то, говоритъ рецензентъ, одна составленная г. Любавскимъ карта «сама по себѣ представляется огромною и въ высшей степени цѣнною работою. Если же обратить вниманіе и на то обстоятельство, что въ текстѣ книги отмѣчены въ каждомъ воеводствѣ и староствѣ тѣ наиболѣе крупныя владѣнія князей и магнатовъ, которые составляли высшій общественный слой В. Княжества и роль которыхъ въ

исторіи внутренней жизни этого государства весьма важна, хотя до настоящаго времени и не вполнѣ выяснена, то станетъ понятно, какимъ важнымъ пособіемъ для изслѣдователей будетъ служить эта карта».

Третья глава, посвященная составу общества въ повѣтахъ и административной дѣятельности представителей власти, вмѣстѣ съ предъидущею главою, разрѣшаетъ рядъ вопросовъ о двухъ существенныхъ элементахъ Литовско-Русскаго государства, т. е. о территоріи и населеніи В. Княжества. Наконецъ четвертая глава изслѣдуетъ вопросъ о правительственной дѣятельности и значеніи въ областяхъ воеводъ и старостъ.

Таково, въ краткихъ чертахъ, содержаніе книги г. Любавскаго. Независимо отъ составленія карты, которая сама по себѣ заслуживаетъ особаго вниманія, сочиненіе автора представляетъ важное изслѣдованіе какъ по богатству совершенно новаго матеріала, такъ и по разнообразію вопросовъ, весьма правильно обоснованныхъ и разрѣшенныхъ.

Слѣдя шагъ за шагомъ за содержаніемъ сочиненія автора и указывая на обиліе новаго матеріала, преимущественно сыраго, С. А. Бершадскій находитъ, что г. Любавскій не могъ съ одной стороны разработать въ деталяхъ всѣхъ намѣченныхъ имъ вопросовъ и дойти до самаго корня тѣхъ или другихъ явленій; съ другой стороны, въ виду разнообразія внутреннихъ условій жизни и различныхъ судебъ многочисленныхъ земель, изъ которыхъ складывалось В. Княжество, авторъ, конструируя свои положенія, распространяетъ ихъ гораздо далѣе, чѣмъ то можетъ быть допущено при болѣе внимательномъ изученіи.

«Такимъ образомъ, говоритъ рецензентъ, трудно согласиться, напримѣръ, съ авторомъ, чтобы основное дѣленіе В. Княжества Литовскаго на воеводства и земли опиралось на начала, данныя самостоятельною политическою жизнью отдѣльныхъ княжествъ, или, чтобъ дѣленіе собственной Литвы на два воеводства — Виленское и Трокское — произошло въ силу установившагося въ Литвѣ въ XIV вѣкѣ военно-политическаго дуализма. Дѣленіе русскихъ земель далеко не совпадаетъ со старинными границами русскихъ княжествъ, да сверхъ того остается не разъясненнымъ вопросъ, къ какому именно времени должно быть отнесено установленіе опредѣленнаго ненарушимаго дѣленія этихъ самыхъ княжествъ. Прежде чѣмъ пріурочивать дѣленіе къ принятому авторомъ принципу, слѣдовало бы указать, на основаніи какихъ началъ существовало единство и происходило распаденіе территорій княжествъ удѣльнаго періода».

Касаясь внутренняго управленія В. Княжества и не смотря на огромную услугу, оказанную г. Любавскимъ разъясненію этого вопроса, рецензентъ не соглашается съ тѣмъ предположеніемъ его, что значеніе воеводъ во всѣхъ воеводствахъ и земляхъ В. Княжества было сходнымъ. Сверхъ

того, авторъ вовсе не затрогиваетъ нѣкоторыхъ вопросовъ, которые также не вполнѣ укладывается въ принятую имъ систему отношеній между воеводскими и намѣстническими державцами.

«Можно было бы, говоритъ С. А. Бершадскій въ заключеніи своей рецензіи, привести много еще вопросовъ и отмѣтить тѣ или иныя неточности и не вполнѣ обоснованныя положенія автора, но мы считаемъ достаточнымъ ограничиться вышеуказаннымъ, такъ какъ недосмотры и неполная обработка деталей являются совершенно естественными въ такомъ обширномъ трудѣ, какъ тотъ, который представилъ авторъ. Указанія на несоотвѣтствіе нѣкоторыхъ положеній автора съ фактами, ничуть не умаляютъ, однако, положительныхъ достоинствъ его сочиненія. Въ виду всего указаннаго, я полагаю, что трудъ г. Любавскаго заслуживаетъ вполнѣ преміи».

При общей оцѣнкѣ сочиненій, представленныхъ на соисканіе премій графа Уварова, комиссія признала заслуживающими поощренія сочиненія В. Ф. Миллера и Н. Е. Бранденбурга, но, за раздачею всѣхъ имѣвшихся въ ея распоряженіи наградъ, комиссія на основаніи п. I § 16 правилъ объ Уваровскихъ наградахъ признала справедливымъ присудить имъ почетные отзывы.

1. В. Ѳ. Миллеръ. «*Экскурсы въ область русскаго народнаго эпоса*». Москва, 1892 г.

При оцѣнкѣ этого сочиненія представлялось необходимымъ прежде всего опредѣлить: 1) на сколько тщательно и самостоятельно авторъ изучилъ персидскій эпосъ и произведенія восточныхъ литературъ; 2) что новаго дало ему это изученіе, для разъясненія связи между русскимъ эпосомъ и восточнымъ въ содержаніи, мотивахъ и лицахъ: 3) удалось-ли ему указать, хотя бы съ относительною подробностью, путь, по которому восточные сказочные элементы могли проникнуть въ эпическія сказанія русскаго народа.

Оцѣнка сочиненія въ этомъ отношеніи сдѣлана нашимъ сотоварищемъ, академикомъ К. Г. Залеманомъ.

Эпическія сказанія древняго Ирана дошли до насъ въ Шахнамэ или Книгѣ Царей знаменитаго Фирдоуси, представляющей собою поэтическій пересказъ записанныхъ древнихъ преданій.

«Шахнамэ, говоритъ рецензентъ, издано цѣликомъ въ текстѣ и переводѣ извѣстнымъ оріенталистомъ Ю. Молемъ; французскій его переводъ изданъ и отдѣльно. Можно было бы ожидать, что В. Ѳ. Миллеръ, будучи самъ оріенталистомъ и въ особенности иранистомъ, при своихъ экскурсіяхъ въ область иранскаго народнаго эпоса, не ограничится перево-

домъ, сдѣланнымъ нѣсколько десятковъ лѣтъ тому назадъ, или по крайней мѣрѣ не допуститъ ошибочныхъ чтеній собственныхъ именъ, столь извѣстныхъ уже по словарямъ, — но ни то, ни другое ожиданіе не оправдалось».

Вообще авторъ — за исключеніемъ Кавказскихъ сказаній — пользовался преимущественно второстепенными источниками и пренебрегая тѣми, хотя и скудными матеріалами, которые могъ почерпнуть изъ трудовъ современныхъ оріенталистовъ. Тѣмъ не менѣе рецензентъ находитъ, что въ собранномъ г. Миллеромъ матеріалѣ параллели отысканы весьма тщательно, сгруппированы искусно и изложены достаточно подробно для того, чтобы читатель могъ убѣдиться въ принципіальной вѣрности предположенія о значительной примѣси восточныхъ элементовъ въ русскихъ былинахъ. Но, спрашиваетъ академикъ К. Г. Залеманъ, достаточно-ли простаго сопоставленія и перечня всѣхъ сродныхъ чертъ для рѣшенія вопроса, какъ произошло смѣшеніе восточныхъ элементовъ съ русскими? Рѣшеніе этого вопроса нашъ уважаемый товарищъ предоставляетъ знатокамъ русскаго эпоса и сравнительной литературы.

Въ виду этого Академія признала необходимымъ обратиться къ содѣйствію профессора университета св. Владиміра въ Кіевѣ Н. П. Дашкевича и просить его разсмотрѣть болѣе подробно сочиненіе В. Ѳ. Миллера.

Рецензентъ прежде всего обращается къ словамъ самого автора, сказаннымъ въ заключеніи его изслѣдованія. Г. Миллеръ говоритъ, что онъ не имѣлъ въ виду подробно и детально разсмотрѣть вопросъ о вліяніи восточныхъ мотивовъ на русскій богатырскій эпосъ. «Я затронулъ его, говоритъ онъ, лишь съ цѣлью показать, что онъ нуждается въ обстоятельномъ изслѣдованіи, между тѣмъ какъ со времени появленія работы В. В. Стасова, въ теченіе слишкомъ двадцатилѣтія, эта сторона научной разработки нашего эпоса почти не была затрогиваема нашими изслѣдователями. Для меня несомнѣнно, продолжаетъ г. Миллеръ, что работы въ этомъ направленіи должны значительно подвинуть впередъ вопросъ о происхожденіи нѣкоторыхъ былинныхъ сюжетовъ и содѣйствовать установленію болѣе правильнаго взгляда на процессъ нашего былеваго творчества. Особенно важно то, что въ кругъ наблюденій изслѣдователей эпоса вводится масса новаго матеріала, который долженъ расширить ихъ кругозоръ и удержать отъ одностороннихъ соображеній объ оригинальности и самобытности русскаго эпическаго творчества...».

Въ этихъ словахъ, по мнѣнію Н. П. Дашкевича, авторъ преувеличилъ невниманіе изслѣдователей къ вопросу о восточномъ элементѣ въ нашемъ народномъ эпосѣ и односторонность въ изученіи и оцѣнкѣ былинъ, въ которыхъ послѣ шестидесятыхъ годовъ настоящаго вѣка рѣдко уже находятъ полную оригинальность и самобытность. Рецензія академика Шифнера на

монографіи г. Стасова не осталась безъ значенія въ изслѣдованіи вопроса о происхожденіи нашихъ былинъ. «Экскурсы» самого г. Миллера представляютъ, какъ бы развитіе замѣчаній Шифнера; далѣе г. Миллеръ самъ указываетъ на работы Потанина; академикъ А. Н. Веселовскій также не разъ дѣлалъ вѣроятныя сближенія, а вопросъ о значеніи Кавказа въ передачѣ народныхъ сказаній неоднократно былъ ставимъ въ научной литературѣ.

Такимъ образомъ основныя идеи «Экскурсовъ» г. Миллера не новы. Но онъ дополнилъ сравненія, тщательно сопоставилъ русскій былевой эпосъ съ иранскимъ, указалъ и оттѣнилъ восточныя параллели къ нашимъ былинамъ, ускользавшія отъ полнаго вниманія изслѣдователей.

«Къ сожалѣнію, говоритъ рецензентъ, г. Миллеръ преувеличилъ значеніе этихъ выдѣленныхъ имъ и отмѣченныхъ данныхъ и создалъ теорію происхожденія русскаго былеваго эпоса, сливъ во едино свои наблюденія о распространеніи иранскаго эпоса на Кавказѣ, тезисъ г. Стасова о вліяніи восточныхъ сказаній на русскія былины, поправку академика Шифнера, замѣчанія Е. В. Барсова о борьбѣ со степными кочевниками, какъ предметѣ нашей древней былевой поэзіи, и собранныя въ книгахъ Голубовскаго и другихъ свѣдѣнія о вліяніи сосѣдства Половцевъ и другихъ кочевыхъ племенъ на русскую жизнь. Гипотеза эта, хотя и стройна, и не такъ не умѣрена какъ г. Стасова, почти столь же одностороння, какъ и мнѣніе, противъ котораго возстаетъ г. Миллеръ».

Заслуга автора «Экскурсовъ» состоитъ не въ новизнѣ общаго взгляда на русскій эпосъ, не въ новизнѣ доказательствъ и выводовъ и не въ оригинальности метода, а лишь въ указаніи нѣкоторыхъ интересныхъ фактовъ, которыми увеличивается число параллелей къ нашимъ былинамъ. Впрочемъ, этимъ еще не разрѣшается вопросъ о происхожденіи этихъ «старинъ» въ томъ направленіи, въ какомъ онъ поставленъ у г. Миллера.

«Вслѣдствіе несовершенства метода, говоритъ профессоръ Дашкевичъ, неполнаго подбора данныхъ и неполнаго пользованія фактами, собранными и отмѣченными уже у изслѣдователей эпосовъ, авторъ, хотя, по собственнымъ словамъ, издавна занимался русскимъ былевымъ эпосомъ, въ своемъ общемъ изображеніи этого эпоса, не выводитъ читателя изъ «замысловатаго лабиринта», въ которомъ пребываетъ изслѣдованіе нашихъ былинъ, и выводы г. Миллера либо несостоятельны, либо недоказательны и остаются предположеніями.

«Но для правильной оцѣнки изслѣдованія г. Миллера необходимо имѣть въ виду и чрезвычайную сложность, и трудность вопроса о происхожденіи нашихъ былинъ. Въ значительной степени разъясненіе его зависитъ отъ постановки общаго, далеко еще не порѣшеннаго, вопроса о сход-

ныхъ сказаніяхъ у различныхъ народовъ. Сверхъ того г. Миллеръ добросовѣстно признаетъ нѣкоторую непрочность своихъ построеній, предлагая иные изъ своихъ домысловъ лишь какъ гипотезы.

«Какъ опытъ отыскиванія новыхъ путеводныхъ нитей, собиранія новыхъ матеріаловъ для рѣшенія и болѣе или менѣе методической постановки вопроса о генезисѣ русскаго былеваго эпоса, представившій стройное воссозданіе процесса, которымъ были выработаны наши былины, внесшій оживленіе въ изслѣдованіе этого процесса и послужившій исходнымъ пунктомъ цѣлаго ряда новыхъ работъ, отступающихъ отъ узкой точки зрѣнія и односторонности, трудъ г. Миллера заслуживаетъ поощренія».

---

2. Н. Е. Бранденбургъ. «*Родъ князей Мосальскихъ (XIV–XIX ст.)*». С.-Петербургъ 1892 г.

Для оцѣнки этого труда Академія воспользовалась рецензіею приватъ-доцента Московскаго университета В. А. Уляницкаго.

Сочиненіе г. Н. Е. Бранденбурга распадается на три главныхъ отдѣла: первый — посвященъ исторіи рода князей Мосальскихъ, въ различныхъ его развѣтвленіяхъ; второй содержитъ поколѣнную роспись рода, съ перечнемъ собранныхъ авторомъ свѣдѣній о членахъ этого рода; въ третьемъ авторъ приводитъ in extenso нѣкоторые документы, касающіеся кн. Мосальскихъ и выясняющіе родственную связь между разными представителями этой фамиліи.

По плану автора, первый отдѣлъ его изслѣдованія представляетъ не хронологическій лишь сводъ біографическихъ свѣдѣній, а характеристику той исторической обстановки, въ которой жили и дѣйствовали представители описываемой фамиліи, насколько обстановка эта связывается съ именами тѣхъ и другихъ членовъ послѣдней. Въ виду того, что родъ Мосальскихъ издавна распался на нѣсколько вѣтвей, изъ коихъ однѣ перешли въ Московское государство, а другія въ Литовское княжество, а затѣмъ и въ Польско-Литовское государство, авторъ разсматриваетъ отдѣльно исторію рода Мосальскихъ въ Россіи и въ Польшѣ.

«Такъ какъ князья Мосальскіе, говоритъ В. А. Уляницкій, ведутъ свой родъ отъ Юрія Святославича, перваго Мосальскаго удѣльнаго князя, то авторъ начинаетъ исторію этого рода съ момента возникновенія Мосальскаго удѣла въ Черниговскомъ княжествѣ, которое авторъ относитъ приблизительно къ концу XIV вѣка, такъ какъ отецъ Юрія Святославъ Титовичъ Карачевскій упоминается въ 1377 году. Авторъ считаетъ Мосальское княжество подчиненнымъ въ это уже время Литвѣ. Хотя мнѣніе автора, будто Черниговъ и вся Сѣверская земля находилась уже въ 1320 г. подъ

скиптромъ Гедимина, не имѣетъ никакого научнаго основанія и почерпнуто, по всей вѣроятности, изъ Нарбута или иного стараго польскаго лѣтописателя, а запись Витовта 1383 г. относится вовсе не къ Василію Карачевскому, а къ дворянину изъ рода Карачовскихъ, никогда не пользовавшагося княжескимъ титуломъ, — тѣмъ не менѣе несомнѣнно, что въ концѣ XIV вѣка вся Сѣверщина была дѣйствительно подъ властью Литвы».

Слѣдя подробно за сочиненіемъ Н. Е. Бранденбурга, рецензентъ находитъ, что авторъ «Рода князей Мосальскихъ» при своемъ изслѣдованіи пользовался не первоисточниками, а второстепенными и устарѣвшими. Онъ не пользовался, напримѣръ, Сборниками Императорскаго русскаго историческаго общества, Архивомъ Н. В. Калачева, Разрядными дьяками Лихачева, Собраніемъ государственныхъ грамотъ и договоровъ, Актами Археологической коммиссіи, Актами Московскаго государства, Временникомъ Общества исторіи и древностей, и, наконецъ, совершенно незнакомъ съ документами, хранящимися въ Главномъ Московскомъ Архивѣ Министерства Иностранныхъ дѣлъ. Оттого у автора часто являются вопросы, недомолвки, сомнѣнія, чего не было бы, если бы онъ вполнѣ ознакомился съ матеріаломъ, имѣющимся въ позднѣйшихъ изданіяхъ и хранящимся въ нашихъ архивахъ. Такъ, при составленіи генеалогической таблицы и поколѣнной росписи князей Мосальскихъ въ Польшѣ и Литвѣ, автору не удалось опредѣлить генеалогическаго мѣста цѣлаго ряда Мосальскихъ, упоминаемыхъ въ современныхъ документахъ. Историческія свѣдѣнія о родѣ Мосальскихъ въ Московскомъ государствѣ не полны настолько, что авторъ оставилъ безъ вниманія весьма цѣнную, по документальности сообщаемыхъ въ ней свѣдѣній, родословную Мосальскихъ, помѣщенную въ IX томѣ Древн. Россійской Вивліоѳики[1]) и безъ всякой критики сообщаетъ свѣдѣнія, почерпнутыя у Спиридова.

Вообще въ сочиненіи Н. Е. Бранденбурга рецензентъ замѣчаетъ два главныхъ недостатка: первый заключается въ качествѣ источниковъ, которыми пользовался авторъ. «Было бы несправедливо, говоритъ В. А. Уляницкій, дѣлать автору упрекъ въ томъ, что онъ писалъ исторію рода Мосальскихъ, не имѣя подъ руками никакого родоваго архива. Это фактъ прискорбный, но не зависящій отъ воли автора. Но въ виду такого положенія историку рода Мосальскихъ, очевидно, слѣдовало обратить особенное вниманіе на то, чтобы, по возможности, исчерпать хотя бы историческій матеріалъ, который могъ сохраниться помимо семейныхъ архивовъ.

1) «Этотъ томъ Вивліоѳики хотя и цитированъ авторомъ, но, по видимому, цитаты взяты изъ вторыхъ рукъ, такъ какъ на ряду съ цитированными четырьмя мелкими свѣдѣніями мы не находимъ у автора другихъ гораздо болѣе интересныхъ свѣдѣній, сообщаемыхъ въ этой родословной». *Примѣч. рецензента.*

Этого авторъ «Рода Мосальскихъ» не сдѣлалъ. Не говоря уже о неполнотѣ источниковъ первой и второй руки, которыми онъ пользовался, читателя его книги не можетъ не поразить тотъ непонятный фактъ, что онъ совершенно игнорировалъ Московскій главный Архивъ Министерства Иностранныхъ дѣлъ. Со стороны составителя родословія Мосальскихъ ограниченіе документами Метрики Литовской и архивомъ Министерства Юстиціи было бы еще допустимо, хотя книга г. Бранденбурга является нагляднымъ примѣромъ недостаточности этого источника. Но для исторіи рода Мосальскихъ обойти архивъ Министерства Иностранныхъ дѣлъ было невозможно — доказательствомъ тому то, что авторъ почерпалъ отрывочныя свѣдѣнія документовъ этого архива изъ вторыхъ рукъ — изъ сочиненій Соловьева и другихъ».

Второй недостатокъ сочиненія касается самой исторіи рода Мосальскихъ. Авторъ поставилъ себѣ задачею дать характеристику той исторической обстановки, въ которой жили и дѣйствовали представители рода Мосальскихъ, поскольку обстановка эта связывалась съ именами тѣхъ или другихъ членовъ послѣдняго. Такая постановка вопроса, съ научной точки зрѣнія, можетъ быть признана правильною или неправильною, смотря потому, въ какое отношеніе историческая обстановка будетъ поставлена къ лицамъ, дѣйствовавшимъ въ ней.

«Всякое лицо, говоритъ рецензентъ, дѣйствуетъ и живетъ въ извѣстной исторической обстановкѣ, но разсказать политическія событія извѣстнаго времени и сказать, что въ это время данное лицо жило и занимало такія-то общественныя должности, не значитъ съ научной точки зрѣнія связать ихъ вмѣстѣ. Въ этомъ отношеніи нужно имѣть въ виду и различіе въ задачахъ и методахъ, которые представляются въ подобныхъ случаяхъ историку извѣстнаго народа или даже извѣстной исторической эпохи и историку рода. Для общаго историка на первомъ планѣ стоятъ массовыя событія и массовые факты и ихъ преемственная связь. Личности для него представляютъ лишь интересъ, по скольку онѣ оказываютъ индивидуальное вліяніе на эти факты и событія и являются типичными представителями общественныхъ, политическихъ или культурныхъ теченій, нравовъ и т. п. Въ нѣсколько иномъ видѣ представляется задача историка рода. Для него главная цѣль — характеристика членовъ рода и выясненіе ихъ роли въ историческихъ событіяхъ, въ общественной и политической жизни ихъ времени.

«Примѣняя указанныя нами общія начала къ сочиненію Н. Е. Бранденбурга, мы не можемъ, къ сожалѣнію, признать его удовлетворяющимъ строго научнымъ требованіямъ, такъ какъ въ немъ мы, за исключеніемъ немногихъ случаевъ, не находимъ послѣдовательно проведеннаго научно-

историческаго метода. Въ значительномъ большинствѣ случаевъ вмѣсто исторіи рода, какъ мы его понимаемъ, авторъ даетъ лишь обзоръ большею частію извѣстныхъ историческихъ фактовъ и эпизодовъ изъ русской или польской исторіи, въ которыхъ участвовали различные члены рода Мосальскихъ, причемъ совпаденіе это производитъ на читателя впечатлѣніе чего-то случайнаго, такъ какъ ни личности не получаютъ освѣщенія въ случайномъ сопоставленіи ихъ съ событіями, ни событія, ни явленія не выясняются отъ участія описываемыхъ въ нихъ личностей.

«При всемъ томъ, принимая во вниманіе несомнѣнную трудность предстоявшей автору «Рода Мосальскихъ» задачи и несомнѣнно значительный кропотливый трудъ, положенный имъ въ особенности на составленіе второй части его сочиненія, я полагаю, что трудъ этотъ заслуживаетъ поощренія».

На основаніи § 1 положенія о наградахъ графа Уварова, одновременно съ назначеніемъ премій, могутъ быть выдаваемы *поощрительныя награды* за удовлетворительное рѣшеніе задачъ, предложенныхъ Академіею. Въ нынѣшнемъ отчетномъ году на полученіе такой награды было представлено сочиненіе Р. В. Зотова: «*О черниговскихъ князьяхъ по Любецкому Синодику и о Черниговскомъ княжествѣ въ татарское время.* С.-Петерб., 1892 г.

Разсмотрѣніе этого сочиненія принялъ на себя нашъ многоуважаемый сотоварищъ А. Ѳ. Бычковъ.

Исторія Сѣверской земли и Черниговскихъ Ольговичей, владѣвшихъ ею, остается до настоящаго времени недостаточно выясненною; особенно темны послѣдніе годы существованія Черниговско-Сѣверскихъ княжествъ отъ нашествія Батыя до подчиненія ихъ Литовскими Гедиминовичами своей власти.

Сохранившійся въ спискѣ XVIII вѣка Любецкій Синодикъ является драгоцѣннымъ источникомъ, проливающимъ много свѣта на исторію Сѣверской земли за этотъ періодъ времени. На этотъ памятникъ авторъ и обратилъ свое вниманіе и попытался возстановить личности Черниговскихъ князей и хотя нѣсколько освѣтить исторію Черниговскаго княжества.

Сочиненіе г. Зотова составляютъ: введеніе, въ которомъ, кромѣ указанія источниковъ и пособій, служившихъ автору при составленіи его труда, помѣщено подробное описаніе рукописи Любецкаго Синодика; текстъ помянника князей, находящагося въ рукописи и общія замѣчанія объ этомъ помянникѣ, критическій разборъ помянника князей и выводы изъ этого разбора и краткій очеркъ исторіи Черниговскаго княжества въ татарское время. Затѣмъ слѣдуютъ приложенія: родословная Черниговскихъ князей по Лю-

бецкому Сѵнодику; родословная Черниговскихъ князей, составленная преосвященнымъ Филаретомъ Гумилевскимъ, списокъ владѣтельныхъ и великихъ князей Черниговскихъ въ порядкѣ пріемства ихъ, полная поколѣнная роспись потомства князя Святослава Ярославича Черниговскаго и, наконецъ, указатель именъ личныхъ и географическихъ.

Изъ всего труда автора наибольшаго вниманія заслуживаютъ критическій разборъ помянника князей, находящагося въ Любецкомъ Сѵнодикѣ и краткій очеркъ исторіи Черниговскаго княжества въ татарское время.

«Разборъ помянника князей, говоритъ нашъ уважаемый сочленъ А. Ѳ. Бычковъ, составляетъ прекрасное генеалогическое изслѣдованіе, при выполненіи котораго нерѣдко приходилось г. Зотову преодолѣвать затрудненія, съ перваго взгляда казавшіяся неустранимыми. Опредѣлить личности князей, скрывающіяся подъ голыми именами, дать имъ жизнь; на основаніи сопоставленія цѣлаго ряда фактовъ, нерѣдко крайне мелочныхъ, — однимъ словомъ для каждаго лица написать оправдательный историческій коментарій, составляло задачу г. Зотова, которую онъ выполнилъ прекрасно. Выводы, присоединенные авторомъ къ концу разбора помянника князей, разъясняютъ многія недоразумѣнія, вызываемыя текстомъ. Они съ достаточною очевидностью объясняютъ, почему одни изъ князей потомства Святослава Ярославича не нашли мѣста въ Синодикѣ, а другіе, не принадлежащіе къ потомству этого князя, помѣщены въ него; почему одинаковыя имена князей, внесенныхъ въ Синодикъ, должно пріурочивать къ разнымъ князьямъ, и, на оборотъ, князей, поименованныхъ въ Синодикѣ одинаковыми мірскими именами, слѣдуетъ различать между собою именами церковными; почему въ Синодикѣ помѣщены не всѣ князья главныхъ Черниговскихъ удѣловъ и мелкихъ, позднѣе образовавшихся; наконецъ почему въ Синодикѣ упоминаются потомки Гедимина и князья, получившіе удѣлы отъ Гедиминовичей. Однимъ словомъ совокупность объясненій Синодика, добросовѣстно исполненныхъ авторомъ, ясно указываетъ высокую степень исторической достовѣрности памятника и въ тоже время проливаетъ много свѣта на темное время удѣльнаго періода въ южной Россіи».

Вообще во всемъ трудѣ г. Зотова встрѣчается весьма много новыхъ данныхъ и остроумныхъ соображеній, особенно при объясненіи Любецкаго Сѵнодика. «Конечно, говоритъ рецензентъ, противъ нѣкоторыхъ догадокъ и мнѣній автора, какъ недостаточно обоснованныхъ, можно возражать, но въ цѣломъ его трудъ является замѣчательнымъ».

Краткій очеркъ исторіи Черниговскаго княжества, начиная съ покоренія его татарами до завоеванія Южной Россіи Ольгердомъ и перехода черниговскихъ удѣловъ отъ Литвы къ Московскимъ князьямъ, можетъ быть разсматриваемъ, какъ отвѣтъ на предложенную Академіею задачу для со-

исканія поощрительной Уваровской награды — «Исторія древнихъ русскихъ княжествъ». На этомъ основаніи, въ виду выдающихся достоинствъ труда г. Зотова, коммиссія постановила назначить ему поощрительную награду въ размѣрѣ 500 рублей.

По присужденіи премій коммиссія, во изъявленіе глубокой признательности, положила благодарить рецензентовъ и назначить отъ имени Академіи золотыя Уваровскія медали: Привать-доценту Императорскаго Московскаго университета Владиміру Антоновичу Уляницкому, Профессору С.-Петербургской духовной Академіи, протоіерею Павлу Θедоровичу Николаевскому, Профессору Императорскаго С.-Петербургскаго университета Сергѣю Александровичу Бершадскому, Профессору Императорскаго университета Св. Владиміра Николаю Павловичу Дашкевичу и Профессору Императорскаго Харьковскаго университета Николаю Θедоровичу Сумцову.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 3 (НОЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Novembre. № 3.)

Sur les loìs des variations des latitudes terrestres d'après les observations faites au grand cercle vertical de Poulkovo.

Par **A. Ivanof.**

(Lu le 7 septembre 1894.)

Le phénomène des variations des latitudes terrestres est si récent, que quelques-uns diront peut-être, qu'il serait prématuré de chercher sa cause et qu'il ne faut qu'étudier ce phénomène au moyen des observations. Mais l'esprit investigateur humain ne peut pas s'abstenir du désir de connaître les mystères de la nature. C'est pourquoi plusieurs astronomes ont essayé déjà d'expliquer ce phénomène. D'ailleurs, tout le monde sait, que les géomètres et les astronomes ont discuté théoriquement la question sur le déplacement des pôles de l'axe de rotation à la surface de la Terre ou en d'autres termes sur les variations des latitudes depuis longtemps, quand les observations n'ont pas encore fait l'apercevoir.

Ainsi, Euler a montré dans son ouvrage célèbre: «Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum», 1790, que, l'axe de rotation n'étant pas en coïncidence avec l'axe d'inertie, le pôle de rotation doit se mouvoir sur un cercle autour du pôle d'inertie et qu'il accomplit son tour en 305 jours sidéraux.

Ensuite, Poisson, en s'arrêtant sur la circonstance, que les observations n'ont fait jadis reconnaître aucune variation sensible dans la latitude d'un même lieu, a conclu, que l'axe instantané de rotation coïncidera toujours, à très-peu-près, avec le plus petit axe principal de la Terre, et que les pôles et l'équateur répondront dans tous les temps aux mêmes points de sa surface [1]. Néanmoins, il était le premier, qui a démontré, qu'en ayant égard à l'action du Soleil et de la Lune, on peut se représenter le mouvement théorique du pôle par la combinaison de deux mouvements circulaires.

Le troisième géomètre illustre, Laplace, a cru aussi, que l'axe instantané de rotation doit coïncider toujours, à très-peu-près, avec l'axe d'inertie. Il dit dans l'Exposition du système du Monde: «Mais toutes les recherches

1) Poisson. Mémoire sur le mouvement de rotation de la Terre. 1809.
Poisson. Mémoire sur le mouvement de la Terre autour de son centre de gravité. 1827.

que j'ai faites sur le déplacement des pôles de rotation à la surface de la Terre m'ont prouvé qu'il est insensible» [2]).

Tous ces géomètres ont regardé la Terre comme le corps absolument solide.

Mais comme la précision des observations toujours croît, il était désirable d'apprécier l'influence des actions géologiques et météorologiques sur le mouvement de rotation de la Terre. C'est Bessel, qui a touché le premier cette question [3]). Savoir, il a déterminé la déviation des axes principaux d'inertie causée par le déplacement d'une masse quelconque d'un point du sphéroide terrestre à un autre. Il a trouvé, que cette déviation est entièrement insensible.

Plus tard, Haedenkamp s'est occupé de la même question [4]). Il est parvenu aux mêmes formules et aux mêmes conclusions, que Bessel. Mais le problème sur le mouvement de rotation de la Terre sous l'influence des actions géologiques n'a été résolu en détail que depuis peu. Ainsi M. Gyldén et M. Darwin résolvent ce problème par la voie analytique, et M. Schiaparelli, en appliquant à sa résolution des procédés géométriques, est parvenu aux mêmes résultats, que ses prédécesseurs [5]).

Il nous semble qu'il est intéressant de s'arrêter aux travaux de ces géomètres un peu plus longtemps. Nous nous bornerons toujours aux termes du premier ordre. En profitant du Mémoire de M. Darwin, nous écrirons les équations différentielles du mouvement de rotation de la Terre de la manière suivante

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\omega_x}{dt} + \lambda\omega_y + \omega\mu_y = 0, \\ \frac{d\omega_y}{dt} + \lambda\omega_x - \omega\mu_x = 0, \\ \frac{d\omega_z}{dt} + \frac{\omega}{C}\frac{d\delta C}{dt} = 0. \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

On a dans ces formules

ω — la vitesse angulaire de rotation de la Terre;

ω_x, ω_y, ω_z — les projections de cette vitesse sur les axes principaux d'inertie;

2) Ouevres, t. VI, p. 351. 1846.

3) Bessel. Ueber den Einfluss der Veränderungen des Erdkörpers auf die Polhöhen (Abhandlungen, B. III, p. 304. 1876).

Voir aussi: Briefwechsel zwischen W. Olbers und F. W. Bessel, II, p. 62. 1852.

4) Haedenkamp. Ueber die Veränderungen der Rotationsaxe der Erde durch Veränderungen auf der Erdoberfläche (Annal. der Physik und Chemie, von Poggendorff, B. XC).

5) Gyldén. Recherches sur la rotation de la Terre. 1871.

Darwin. On the influence of geological changes on the earth's axis of rotation. 1876.

Schiaparelli. De la rotation de la Terre sous l'influence des actions géologiques. 1889.

$\lambda = \frac{C - A}{A} \omega$;

A, $B = A$, C — les moments d'inertie par rapport aux axes principaux;

$\mu_x dt = \frac{\delta D}{C - A}$; $\mu_y dt = -\frac{\delta E}{C - A}$;

δC, δD, δE — la variation du plus grand moment C et les produits d'inertie par rapport aux axes équatoriaux, qui paraissent à cause du déplacement des masses.

Il faut encore ajouter, que les forces extérieures sont négligées.

Pour nous n'ont d'intérêt que les deux premières équations (1). On sait que les intégrales de ces équations seront

$$\left.\begin{aligned} \omega_x &= -f \sin \lambda t + g \cos \lambda t, \\ \omega_y &= f \cos \lambda t + g \sin \lambda t, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

où on a

$$\left.\begin{aligned} f &= f_0 + \omega \int [\mu_x \cos \lambda t + \mu_y \sin \lambda t]\, dt \\ g &= g_0 + \omega \int [\mu_x \sin \lambda t - \mu_y \cos \lambda t]\, dt, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

f_0 et g_0 étant les constantes d'intégration.

En regardant μ_x et μ_y comme les valeurs constantes et en supposant, qu'on a pour $t = 0$

$$\omega_x = 0 \text{ et } \omega_y = 0,$$

on obtiendra facilement

$$\omega_x = -\frac{\omega\mu_x}{\lambda}(1 - \cos \lambda t) - \frac{\omega\mu_y}{\lambda} \sin \lambda t,$$

$$\omega_y = \frac{\omega\mu_x}{\lambda} \sin \lambda t - \frac{\omega\mu_y}{\lambda}(1 - \cos \lambda t).$$

En présentant le mouvement du pôle de rotation sur le plan tangent à l'ellipsoïde terrestre au point C, où l'axe du plus grand moment d'inertie perce la surface, et en changeant les axes des coordonnées plusieurs fois, on aura les équations de la trajectoire absolue sous la forme suivante

$$x = \frac{\sqrt{\mu^2_x + \mu^2_y}}{\lambda}(\lambda t - \sin \lambda t),$$

$$y = \frac{\sqrt{\mu^2_x + \mu^2_y}}{\lambda}(1 - \cos \lambda t).$$

Ce sont les équations de la cycloïde données sous sa forme ordinaire. Le pôle décrit la branche entière de la cycloïde en 305 jours.

La supposition, que les valaurs μ_x et μ_y sont constantes, caractérise les déplacements séculaires des masses, les changements géologiques, qui se font très-lentement. Comme des changements semblables doivent être regardés: le soulèvement et l'affaissement d'un continent, la translation de sédiments dans la mer, la destruction graduelle des rives par les fleuves etc.

Ainsi, on voit de ce qui précède, que les changements géologiques séculaires entraînent 1) le mouvement séculaire des pôles de rotation et 2) les variations périodiques de la position de ces pôles.

Mais si l'on pose, selon M. Gyldén, $\sqrt{\mu^2_x + \mu^2_y} = 0''.01$, on a $\frac{\sqrt{\mu^2_x + \mu^2_y}}{\lambda} = 0''.0013$. Et cette supposition faite, la variation séculaire de la latitude de quelques lieux peut parvenir à une seconde pendant un siècle.

Quant à nous, nous croyons, que les variations séculaires des latitudes doivent être très-petites. C'est pourquoi nous énonçons la thèse suivante: les changements géologiques séculaires, qui expliquent entièrement les variations séculaires des latitudes, ne peuvent pas servir d'une cause des variations périodiques.

A tout ce que nous avons dit, nous ajouterons, qu'on peut maintenant, selon notre opinion, résoudre la question sur les variations séculaires des latitudes, parce qu'on peut avoir égard à l'influence des variations périodiques sur les observations.

Une seconde fois, nous étudierons l'influence des changements brusques géologiques ou météorologiques sur la rotation de la Terre.

Parmi ces changements, nous nommerons: les tremblements de terre, les éruptions volcaniques, les changements brusques du fond de la mer, les inondations etc.

Les valeurs μ_x et μ_y s'expriment dans ce cas de la manière suivante

$$\mu_x = \varkappa \varepsilon e^{-\varkappa t} \text{ et } \mu_y = 0,$$

où ε a la valeur très-petite et $\varkappa$ est, au contraire, un nombre assez grand.

On peut prendre $\cos \lambda t = 1$ et $\sin \lambda t = 0$ dans les termes, qui ont le multiplicateur $e^{-\varkappa t}$. Alors, en supposant, que les axes de rotation et d'inertie coïncident au moment $t = 0$, on trouve, que la trajectoire absolue du pôle de rotation se détermine par les équations suivantes

$$x = -\varepsilon \sin \lambda t,$$

$$y = \varepsilon (\cos \lambda t - 1).$$

Ainsi, on voit, que les déplacements brusques des masses peuvent être une cause de la non-coïncidence des axes de rotation et d'inertie, tellement que le pôle de rotation décrira un cercle autour du pôle d'inertie.

Quoique ε ait la valeur très-petite, néanmoins l'angle que font entre eux les axes d'inertie et de rotation, a pu parvenir à une valeur sensible, parce que les déplacements brusques des masses ou les catastrophes se répètent toujours.

On se persuade facilement que, si l'axe de rotation faisait au moment $t = 0$ un angle quelconque 0_0 avec l'axe d'inertie, l'influence des déplacements brusques des masses ne s'exprimera que par la variation de cet angle 0_0 [6]).

Mais comme toutes ces recherches sont insuffisantes pour expliquer les variations périodiques des latitudes, qui s'observent dans le dernier temps et qui sont confirmées par l'examen des observations anciennes, quelques astronomes ont essayé de découvrir la cause de ce phénomène.

Parmi les premiers, il faut mentionner M. Folie, qui croit, qu'on doit chercher la cause des variations périodiques des latitudes dans ce que la Terre n'est pas un corps absolument solide, mais qu'elle est composée d'un noyau liquide et d'une enveloppe solide [7]).

Mais nous doutons que cette hypothèse sur la construction du sphéroïde terrestre soit suffisante elle-même pour expliquer le phénomène complexe des variations des latitudes.

Une autre explication de ce phénomène a été donnée par M. Radau [8]).

Il voit la cause des variations des latitudes dans ce que le pôle de rotation décrit un cercle Eulerien autour du pôle d'inertie qui change, à son tour, périodiquement sa position selon la loi

$$c = c_0 \sin mt,$$

où m désigne le mouvement diurne du Soleil.

Les équations de la trajectoire absolue du pôle de rotation seront dans ce cas

$$x = H \sin(\lambda t + K) + 3.3\, c_0 \sin mt,$$
$$y = -H \cos(\lambda t + K) - 2.7\, c_0 \cos mt,$$

où H et K sont les constantes qui caractérisent le mouvement sur le cercle Eulerien.

Mais M. Chandler a fait voir que les variations des latitudes observées peuvent être expliquées assez bien par deux mouvements du pôle; l'un de

6) Helmert. Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie, t. II, Kap. V, p. 416—417. 1884.

Schwahn. Ueber Aenderungen der Lage der Figur- und der Rotations-Axe der Erde etc., p. 20. 1887.

7) Folie. Sur la cause probable des variations de latitude et du magnétisme terrestre. 1881 (Bull. de l'Acad. royale de Belgique, 3-me série, tome II, № 12).

8) Radau. Note au sujet de la variation des latitudes (Bull. Astr. t. VII, sept., p. 352, 1890 ou Comptes rendus, 20 Oct. 1890).

ces mouvements doit avoir la période égale à 430 jours et l'autre — à un an [9]).

Ainsi, il faut prendre la période de M. Chandler égale à 430 jours au lieu de la période d'Euler, égale à 305 jours.

C'est M. Newcomb, qui a essayé d'expliquer, de quelle manière la période de M. Chandler a paru dans la Nature au lieu de la période d'Euler [10]). Il croit que cela a pu arriver parce que 1) la Terre est couverte par des eaux mobiles des océanes et 2) elle n'est pas le corps absolument rigide, mais élastique.

Enfin, une nouvelle hypothèse a été donnée par M. Gyldén [11]). Il suppose, que le sphéroïde terrestre a dans l'intérieur des cavités, qui renferment de la matière mobile, et que ces cavités sont en communication les unes avec les autres. Il écrit dans cette supposition les équations suivantes du mouvement de rotation de la Terre

$$\left.\begin{aligned} \frac{dp}{dt} + \mu q + \varkappa p = 0, \\ \frac{dq}{dt} - \mu p + \varkappa q = 0, \end{aligned}\right\} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

qui sont justes aussi bien pour le cas, quand le liquide couvre la surface du sphéroïde terrestre, que pour le cas, quand le liquide s'enferme dans des cavités, qui se trouvent dans l'intérieur de la Terre [12]).

Dans les équations (4), la constante $\varkappa$ dépend du frottement du liquide contre les parties rigides et la quantité μ s'obtient au moyen de la formule

$$\mu = \frac{C - A}{A} \cdot \frac{(1 - h)\,\omega}{1 + \frac{C - A}{A} h} \,.$$

M. Gyldén ajoute aux seconds membres des équations (4) les termes P et Q, qui dépendent de ce que les valeurs des moments principaux et les directions des axes principaux changent à cause du déplacement des masses. Ces quantités P et Q n'étant pas connues, on doit les remplacer par des expressions hypothétiques. M. Gyldén remarque, que, si l'on substitue des

---

9) Astr. Journ. № 277, l'équation (15).

10) Newcomb. On the dynamics of the Earth's rotation, with respect to the periodic variations of latitude (Monthly Notices, vol. LII, № 5, March, p. 336. 1892).

11) Gyldén. Sur la cause des variations périodiques des latitudes terrestres (Comptes Rendus, t. CXVI, № 10. 1893).

Gyldén. Om orsaken till periodiska förändringar hos rotationsaxens läge inom jordkroppen. 1893.

12) Gyldén. Ueber die Rotation eines festen Körpers, dessen Oberfläche mit einer Flüssigkeit bedeckt ist (Astr. Nachr. № 2226).

Gyldén. Rotationslagarne för en fast kropp, hvars yta är betäckt af ett flytande ämne. 1878. Stockholm.

fonctions périodiques ou même des fonctions continues quelconques du temps au lieu des quantités P et Q, on n'obtient pas, en intégrant les équations (4), un résultat renfermant les termes Chandleriens. C'est pourquoi il s'arrête au choix des fonctions discontinues. Ainsi, M. Gyldén a trouvé, que les termes Chandleriens naissent de temps en temps et qu'ils disparaissent aussi, les uns après les autres. Ces termes s'expliquent, selon M. Gyldén, par des secousses brusques ayant lieu dans les cavités intérieures du globe.

Cette hypothèse est assez complexe, et il nous semble, qu'elle ne soit pas la plus probable.

Quant à nous, nous croyons que, en ne nous bornant qu'aux termes du premier ordre, nous pouvons négliger dans les équations (4) les termes dépendants du frottement du liquide contre les parties rigides. Alors, ces équations peuvent s'écrire ainsi

$$\left.\begin{aligned} \frac{dp}{dt} + \mu q = 0, \\ \frac{dq}{dt} - \mu p = 0. \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Nous déduisons ces équations en faisant usage du Mémoire connu de M. Résal: «Du mouvement d'un corps solide relié à un système matériel animé d'un mouvement relatif par rapport à ce corps» [13]). Nous avons trouvé, que μ s'exprime au moyen de la formule

$$\mu = \frac{C - A}{A}\,\omega\,(1 - h), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

ce qui diffère très-peu de l'expression donnée par M. Gyldén. Dans la formule (6), le rapport $\frac{C-A}{A} = \frac{1}{305}$. La constante h n'étant pas connue, nous ne pouvons pas déterminer à *priori* la quantité μ. Mais comme les observations indiquent l'existence de la période de M. Chandler égale à 430 jours, nous pouvons poser dans la formule (6)

$$\mu = \frac{\omega}{430}\,.$$

Alors, on obtient pour la constante h, qui dépend de la construction intérieure de la Terre, la valeur 0.3. Plus loin, nous avons égard aux phénomènes annuelles, comme M. Radau l'a fait.

A ces phénomènes se rapportent: la translation des grandes masses des vapeurs de l'équateur vers les pôles, la chute des grandes masses de pluie ou de neige, les débordements des fleuves, les flux et reflux atmosphériques

---

13) Annales de l'École Normale, Deuxième série, t I., p. 115. Paris. 1872.

causés par l'action du Soleil [14]), la variation annuelle de la pression barométrique etc.

Ainsi, nous avons à intégrer les équations suivantes

$$\frac{d\omega_x}{dt} + \mu\omega_y - c\omega m \cos(\odot + K_1) = 0,$$

$$\frac{d\omega_y}{dt} - \mu\omega_x = 0,$$

$\odot$ désignant la longitude du Soleil.

La trajectoire absolue du pôle de rotation s'exprimera au moyen des équations

$$\left.\begin{aligned} x &= H\sin(\mu t + K) + H_1 \sin(\odot + K_1) \\ y &= -H\cos(\mu t + K) - H_2 \cos(\odot + K_1), \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (7)$$

où on a

$$H_1 = 2.6\,c \text{ et } H_2 = 3.0\,c.$$

Dans ces formules, la période des premiers membres est égale à 430 jours et la période des seconds membres est égale à un an.

Il faut remarquer que H dépend aussi de la quantité c, ainsi que, si c varie avec le temps, H doit varier aussi.

Enfin, il est très-facile de s'assurer, qu'on a

$$x = \varphi - \varphi_0,$$

où φ est la latitude instantanée et φ_0 est la latitude moyenne.

Ainsi, la première formule (7) nous donne

$$\varphi - \varphi_0 = H\sin(\mu t + K) + H_1 \sin(\odot + K_1). \ldots\ldots\ldots (8)$$

Nous essayerons maintenant de déterminer les constantes, qui entrent dans la formule (8), en profitant des résultats, que nous avons exposés dans nos deux Mémoires: «Variations de la latitude de Poulkovo déduites des observations faites au grand cercle vertical dans les années 1863—75» et «Variations de la latitude de Poulkovo déduites des observations faites au grand cercle vertical dans les années 1842—49».

Adressons-nous d'abord aux observations faites dans les années 1842—1849. Nous poserons que la quantité c et par conséquent H_1 n'ont pas varié sensiblement pendant l'intervalle de sept ans.

---

14) Lamey. Sur la variation annuelle de la latitude, causée par l'inégalité de réfraction dans les marées atmosphériques (Comptes Rendus, t. CXI, № 20, 17 Nov. 1890).

Nous donnerons à l'équation (8) la forme suivante

$$\varphi - \varphi_0 = X \sin \mu t + Y \cos \mu t + X_1 \sin \odot + Y_1 \cos \odot,$$

où on a posé

$$X = H \cos K, \quad Y = H \sin K,$$

$$X_1 = H_1 \cos K_1, \quad Y_1 = H_1 \sin K_1.$$

Le temps t est exprimé en fraction de l'année.

Nous avons trouvé, pour l'intervalle depuis 1842 jusqu'à 1849, huit époques des minima et sept époques des maxima. Conformément à ces époques, nous avons obtenu quinze équations de condition, qui suivent.

$[9.114]$	$+ [9.998_n] X$	$+ [8.940_n] Y$	$+ [9.817] X_1$	$+ [9.878] Y_1 = 0$
$[8.954_n]$	$[9.490]$	$[9.978]$	$[9.194]$	$[9.995_n]$
$[9.146]$	$[9.657]$	$[9.950_n]$	$[9.672_n]$	$[9.946]$
$[9.041_n]$	$[9.712_n]$	$[9.933]$	$[8.543]$	$[0.000_n]$
$[9.114]$	$[9.981]$	$[9.466_n]$	$[9.440_n]$	$[9.983]$
$[9.519_n]$	$[9.808_n]$	$[9.884_n]$	$[9.957]$	$[9.626_n]$
$[9.279]$	$[9.928]$	$[9.724]$	$[9.086_n]$	$[9.997]$
$[9.462_n]$	$[9.779_n]$	$[9.902_n]$	$[8.940]$	$[9.998_n]$
$[9.380]$	$[9.657]$	$[9.950]$	$[9.534]$	$[9.973]$
$[9.301_n]$	$[9.194_n]$	$[9.995_n]$	$[9.672_n]$	$[9.946_n]$
$[9.462]$	$[9.194_n]$	$[9.995]$	$[9.817]$	$[9.878]$
$[9.255_n]$	$[9.973]$	$[9.534_n]$	$[8.242]$	$[0.000_n]$
$[9.176]$	$[9.981_n]$	$[9.466_n]$	$[9.194_n]$	$[9.995]$
$[9.380_n]$	$[9.857]$	$[9.842]$	$[9.318]$	$[9.990_n]$
$[9.176]$	$[9.318]$	$[9.990_n]$	$[9.849_n]$	$[9.849]$

Les coëfficients sont exprimés en logarithmes. L'époque initiale est 1845.0.

En résolvant ces équations par la méthode des moindres carrés, nous avons obtenu en premier lieu, les équations normales suivantes

$[0.8182] X$	$+ [0.1255] Y$	$+ [0.1883_n] X_1$	$+ [9.6955] Y_1$	$+ [9.4393] = 0$
$[0.1255]$	$[0.9254]$	$[0.3197]$	$[9.1644_n]$	$[9.8021]$
$[0.1883_n]$	$[0.3197]$	$[0.4672]$	$[9.7839_n]$	$[9.2967_n]$
$[9.6955]$	$[9.1644_n]$	$[9.7839_n]$	$[1.0818]$	$[0.3895]$

A ces équations satisfont les valeurs suivantes des inconnues

$$\log X = 8.204, \ \log Y = 9.021_n, \ \log X_1 = 8.973, \ \log Y_1 = 9.297_n.$$

D'où on obtient

$$H = 0''.106, \quad K = 278^\circ.7$$

$$H_1 = 0.220 \quad K_1 = 295^\circ.4.$$

Par conséquent, l'équation (8) s'exprimera, pour l'intervalle considéré, ainsi

$$\varphi - \varphi_0 = 0''.106 \sin(\mu t + 278^\circ.7) + 0''.220 \sin(\odot + 295^\circ.4)$$
$$\pm 0.018 \qquad \pm 9.9 \quad \pm 0.026 \qquad \pm 6.9$$

Nous avons placé dans la seconde ligne les erreurs probables des inconnues.

Maintenant, avant que nous nous adresserons aux observations faites dans les années 1863—75, nous devons ajouter encore quelques observations à celles, que nous avons examinées dans notre premier Mémoire concernant les variations de la latitude de Poulkovo.

Il faut remarquer, que M. Döllen a observé au cercle vertical, avant que cet instrument fut confié à M. Gyldén. Mais des observations de M. Döllen ne sont imprimées dans le XIII volume des «Observations de Poulkovo» que celles du Soleil. M. Nyrén, en sachant, que nous examinons les observations anciennes, a été bien aimable de trouver dans les journaux d'observation toutes les observations de l'étoile polaire faites par M. Döllen et de calculer la latitude au moyen de ces observations. Il l'a basée sur la déclinaison de l'étoile polaire donnée dans le catalogue de 1865.0. M. Nyrén nous a communiqué les valeurs obtenues de la latitude, et nous lui en faisons nos remercîments profonds.

Voilà ces valeurs de la latitude.

Époque.	φ
1857.47	59°46′ 18″.51
1861.26	18.32
26	18.34
26	18.81
27	18.74
1863.59	18.83
66	19.24
66	18.67
67	18.67
67	18.54
67	18.97
67	18.38
67	18.83
72	18.58
73	18.93.

En profitant de ces valeurs φ, nous avons obtenu, au moyen de la valeur moyenne $\varphi_0 = 59°46'\ 18''.54$, les différences $\varphi - \varphi_0$, qui suivent

Époque.	$\varphi-\varphi_0$.	Poids.	Nombre des obs.
1857.470	$-0''.03$	6.4	1
1861.263	$+0.18$	22.7	4
1863.590	$+0.29$	6.4	1
665	$+0.24$	25.6	4
670	$+0.19$	19.2	3
725	$+0.21$	12.8	2

Les quatre dernières différences nous ont servies pour obtenir encore une époque de la plus grande valeur de la latitude, savoir

Maximum.	Demi-Amplitude.
1863.59	$+0''.29$

Après tout cela, nous pouvons nous occuper à former les équations de condition. Le nombre de ces équations est égal à vingt-et-un.

L'époque initiale est 1870.0.

Équations de condition.

$[9.462_n] + [9.609_n]X + [9.961_n]Y + [9.871\ ]X_1 + [9.826_n]Y_1 = 0$

[9.431]	[8.719$_n$]	[9.999]	[9.857$_n$]	[9.842]
[9.447$_n$]	[9.554$_n$]	[9.970$_n$]	[9.318$_n$]	[9.990$_n$]
[9.176]	[9.318]	[9.990]	[9.789]	[9.897]
[9.301$_n$]	[$-\infty$]	[0.000$_n$]	[9.902$_n$]	[9.779$_n$]
[9.301]	[9.554]	[9.970]	[9.967]	[9.574$_n$]
[9.462$_n$]	[9.194$_n$]	[9.995$_n$]	[9.878$_n$]	[9.817]
[9.204]	[9.897]	[9.789]	[9.712$_n$]	[9.933$_n$]
[9.322$_n$]	[9.779$_n$]	[9.902$_n$]	[9.878]	[9.817]
[9.415]	[9.712]	[9.933]	[9.978$_n$]	[9.490$_n$]
[9.342$_n$]	[9.779$_n$]	[9.902$_n$]	[9.967]	[9.574$_n$]
[9.279]	[9.779]	[9.902]	[9.748$_n$]	[9.919]
[9.079$_n$]	[9.857$_n$]	[9.842$_n$]	[9.019$_n$]	[9.998$_n$]
[9.342]	[9.897]	[9.789]	[9.871]	[9.826]
[9.041$_n$]	[9.897$_n$]	[9.789$_n$]	[9.992$_n$]	[9.281$_n$]
[9.255]	[9.857]	[9.842]	[9.985]	[9.413$_n$]
[9.230$_n$]	[9.857$_n$]	[9.842$_n$]	[9.817$_n$]	[9.878]
[9.362]	[9.748]	[9.919]	[9.642]	[9.954$_n$]
[9.079$_n$]	[9.919$_n$]	[9.748$_n$]	[9.609]	[9.961]
[9.301]	[9.779]	[9.902]	[9.826$_n$]	[9.871$_n$]
[9.447$_n$]	[9.554$_n$]	[9.970$_n$]	[9.933]	[9.712]

Ensuite nous avons trouvé les équations normales suivantes.

$$[0.8296]X + [0.8993]Y + [8.7404_n]X_1 + [0.0888_n]Y_1 + [0.3075] = 0$$
$$[0.8993] \quad [1.1535] \quad [8.7076_n] \quad [9.6274] \quad [0.5609]$$
$$[8.7404_n] \quad [8.7076_n] \quad [1.0374] \quad [9.8506] \quad [9.3874_n]$$
$$[0.0888_n] \quad [9.6274] \quad [9.8506] \quad [1.0047] \quad [8.1139]$$

En résolvant ces équations, on a

$$\log X = 7.602,\ \log Y = 9.412_n,\ \log X_1 = 8.301,\ \log Y_1 = 7.931.$$

Enfin, on trouve

$$H = 0''.259, \quad K = 271°$$
$$H_1 = 0.022 \quad K_1 = 23.1.$$

Ainsi, nous écrirons l'équation (8), pour l'intervalle depuis 1863 jusqu'à 1875, de la manière suivante

$$\varphi - \varphi_0 = 0''.259 \sin[\mu t + 271°] + 0''.022 \sin(\odot + 23°.1)$$
$$\pm 0.014 \qquad \pm 3 \quad \pm 0.009 \qquad \pm 24.2$$

Les erreurs probables sont placées dans la seconde ligne.

Il faut remarquer, qu'il est probable, que tous les chiffres, obtenues par nous dans ce Mémoire, sont un peu erronées par deux raisons: 1) parce que nous avons regardé la quantité H_1 comme constante une fois pendant 7 ans, l'autre fois — pendant 12 ans; mais, si la valeur H_1 varie avec le temps, il est très-probable, qu'elle ne varie pas brusquement, mais graduellement; 2) parce que, si l'on emploie la méthode, dont nous avons fait usage, en examinant les observations anciennes [15]), l'influence des variations annuelles ne peut pas s'éliminer entièrement, et les déclinaisons, que nous avons regardées comme vraies, ont été erronées des très-petites valeurs.

15) Voir nos deux Mémoires sur les variations de la latitude de Poulkovo.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 3 (НОЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Novembre. № 3.)

Observations des planètes, faites au grand cercle vertical de Poulkovo.

Par **A. Ivanof.**

(Lu le 7 septembre 1894).

J'ai déterminé dans les années 1891—93 une série des déclinaisons: 1) des étoiles additionelles (Zusatzsterne) et 2) des étoiles circumpolaires. Je calcule maintenant ces observations, mais elles ne peuvent pas être imprimées bientôt. C'est pourquoi il me semble que la publication des observations des planètes, faites occasionellement parmi d'autres observations, ne soit pas inutile. Voici ces observations.

Date.	Objet.	Posit. de l'obj.	Images.	Décl. obs.	Réd. au centre de la Terre.	Décl. géoc.	O.—Eph.	Remarques.
				Mars.				
1892. Déc. 11.	Centre.	II	3—2	— 4°48′ 4″.87	+7″.50	— 4°47′ 57″.37	+0″.2	
16.	Limb. bor.	II	3	— 3 24 47.79	+7.22	— 3 24 40.57	—0.3	Obs. incompl.
				Vesta.				
1891. Juin 9.	Centre.	I	3	—19 41 26.76	+7.36	—19 41 19.40	—3.2	Obs. faite par M. Kostinsky.
				Jupiter.				
1891. Août 4.	Centre.	II	3	— 6 30 32.41	+2.02	— 6 30 30.39	—0.2	
Oct. 11.	»	II	3—2	— 9 32 12.78	+1.97	— 9 32 10.81	+0.1	
13.	»	I	3—2	— 9 35 8.14	+1.97	— 9 35 6.17	—0.2	
14.	»	I	3—2	— 9 36 29.25	+1.97	— 9 36 27.28	—0.4	
1892. Août 29.	Limb. austr.	I	3	+ 8 4 34.42	+1.65	+ 8 4 36.07	+1.1	Obs. incompl.
Sept. 7.	Centre.	I	3	+ 7 50 3.82	+1.66	+ 7 50 5.48	+1.4	
Oct. 19.	»	II	3—2	+ 5 56 2.53	+1.78	+ 5 56 4.31	+1.4	
Déc. 16.	»	II	3—2	+ 4 40 20.14	+1.64	+ 4 40 21.78	+1.2	
1893. Janv. 20.	»	II	1	+ 5 54 19.98	+1.37	+ 5 54 21.35	+1.2	
23.	»	II	3	+ 6 4 13.99	+1.37	+ 6 4 15.36	+1.1	

Date.	Objet.	Posit. de l'obj.	Images.	Décl. obs.	Réd. au centre de la Terre.	Décl. géoc.	O.—Eph.	Remarques.
				Saturne.				
1891. Apr. 27.	Limb. austr.	I	3—4	+ 9°35′24″.47	+0″.77	+ 9°35′25″24	+0″.2	Obs. faite par M. Kostinsky.
Mai 9.	Limb. bor.	I	4	+ 9 38 17.99	+0.77	+ 9 38 18.76	+0.2	
1892. Mars 16.	Centre.	II	3	+ 3 34 42.25	+0.83	+ 3 34 43.08	+2.0	
Apr. 10.	»	I	3—2	+ 4 18 37.65	+0.82	+ 4 18 38.47	+1.5	
13.	»	I	4	+ 4 22 58.36	+0.82	+ 4 22 59.18	+1.2	
1893. Mai 21.	»	I	3—4	— 0 5 31.55	+0.87	— 0 5 30.68	+2.1	
				Neptune.				
1891. Nov. 22.	Centre.	I	3	+20 0 50.75	+0.19	+20 0 50.94	—2.7	

Les déclinaisons données ci-dessus sont basées sur la valeur moyenne de la latitude savoir $\varphi = 59°46'18''.54$. J'ai placé dans la colonne «O.—Eph.» les différences entre la déclinaison obtenue par l'observation et celle donnée dans le *Nautical Almanac*. En réduisant les déclinaisons observées au centre de la Terre, j'ai fait usage des parallaxes données aussi dans le *Nautical Almanac*.

J'ai calculé la réduction au méridien par les formules

$$\log s^2 = \log t^2 - [4.701]\,\Delta\alpha$$

$$p = [6.4387]\,\frac{\cos\delta}{\sin(\varphi-\delta)}$$

$$R = p s^2 \pm [4.761]\,\Delta\delta\,.\,t,$$

les coëfficients étant donnés en logarithmes. On a dans les formules précédentes

t — le nombre des secondes sidérales écoulées du moment de l'observation jusqu'au moment, quand la planète passe au méridien;

$\Delta\alpha$ — la variation de l'ascension droite de la planète pendant 48 heures;

$\Delta\delta$ — la variation de la déclinaison de la planète pendant 48 heures.

Quant à *Mars*, j'ai eu égard à l'influence de l'illumination défective. J'ai calculé cette influence par les formules

$$tg\,0 = \operatorname{cosec} a \cos\delta_m\, tg\,\delta_s - \operatorname{cotg} a \sin\delta_m,$$

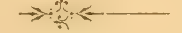
$$dz = s(1 - \cos 0),$$

données dans les *Washington-Observations*.

On a dans ces formules

a — la différence des ascensions droites de la planète et du Soleil;
δ_s — la déclinaison du Soleil;
δ_m — la déclinaison de la planète;
s — le demi-diamètre apparent de la planète.

La valeur négative de tg θ indique l'illumination défective du limbe boréal. L'angle θ est toujours moindre que 90°. Je dois ajouter à tout ce qui précède que les chiffres donnés dans la colonne «Images» désignent: 1—images très-mauvaises, 5—images excellentes.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 3 (НОЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Novembre. № 3.)

Éphéméride de la Comète d'Encke

1894 Oct. 28.0—1895 Mars 29.0.

Par **O. Backlund.**

(Lu le 12 octobre 1894).

L'éphéméride est calculée au moyen des éléments suivants:

Époque et Osculation 1894, Dec. 11.0. T. m. de Berlin.

$$
\begin{aligned}
M &= 343^\circ 21' 31''.84 \\
\varphi &= 57\ 48\ 14.01 \\
\Omega &= 334\ 44\ 51.27 \\
\pi &= 158\ 42\ 18.92 \\
i &= 12\ 54\ 24.47
\end{aligned}
\Bigg\}\ \text{Equ. m. 1895.0}
$$

$$
\begin{aligned}
n &= 1074''.10793 \\
n' &= +\ 0.069299
\end{aligned}
$$

Le passage par le périhélie aura lieu le 4 février 1895. En 1862 la comète passa par le périhélie le 6 février.

En 1891 la comète a été à peu près à sa plus petite distance de la planète Mercure de sorte que les perturbations par cette planète ont été considérables. Après deux ou trois révolutions de la comète on pourra donc bien contrôler la masse de Mercure, déduite au moyen des apparitions de 1819—1858 et 1871—1891.

T. m. de B. 0^h	α (app.)	Diff.	δ (app.)	Diff.	log r	log Δ	Temps d'aberr.
1894 Oct. 28	$23^h 25^m 1^s.35$	$-2^m 31^s.28$	$+15° 24' 45''.5$	$-15' 14''.2$	0.25438	9.96362	$7^m 38^s.0$
29	23 22 30.07	−2 29.28	+15 9 31.3	−15 24.5	0.25152	9.96222	7 36.5
30	23 20 0.79	−2 27.10	+14 54 6.8	−15 33.0	0.24863	9.96094	7 35.1
31	23 17 33.69	−2 24.79	+14 38 33.8	−15 39.6	0.24570	9.95977	7 33.9
Nov. 1	23 15 8.90	−2 22.33	+14 22 54.2	−15 44.5	0.24274	9.95872	7 32.8
2	23 12 46.57	−2 19.77	+14 7 9.7	−15 47.9	0.23974	9.95777	7 31.9
3	23 10 26.80	−2 17.06	+13 51 21.8	−15 49.8	0.23671	9.95693	7 31.0
4	23 8 9.74	−2 14.28	+13 35 32.0	−15 50.6	0.23364	9.95619	7 30.3
5	23 5 55.46	−2 11.38	+13 19 41.4	−15 49.9	0.23052	9.95555	7 29.6
6	23 3 44.08	−2 8.44	+13 3 51.5	−15 48.0	0.22736	9.95500	7 29.0
7	23 1 35.64	−2 5.39	+12 48 3.5	−15 44.7	0.22417	9.95454	7 28.5
8	22 59 30.25	−2 2.28	+12 32 18.8	−15 40.4	0.22094	9.95415	7 28.1
9	22 57 27.97	−1 59.13	+12 16 38.4	−15 34.7	0.21767	9.95383	7 27.8
10	22 55 28.84	−1 55.92	+12 1 3.7	−15 28.1	0.21436	9.95358	7 27.6
11	22 53 32.92	−1 52.68	+11 45 35.6	−15 20.4	0.21100	9.95340	7 27.4
12	22 51 40.24	−1 49.42	+11 30 15.2	−15 11.9	0 20760	9.95328	7 27.3
13	22 49 50.82	−1 46.12	+11 15 3.3	−15 2.3	0.20415	9.95323	7 27.2
14	22 48 4.70	−1 42.83	+11 0 1.0	−14 52.0	0.20066	9.95323	7 27.2
15	22 46 21.87	−1 39.52	+10 45 9.0	−14 44.1	0.19711	9.95328	7 27.2
16	22 44 42.35	−1 36.19	+10 30 27.9	−14 29.3	0.19351	9.95337	7 27.3
17	22 43 6.16	−1 32.86	+10 15 58.6	−14 16.7	0.18987	9.95350	7 27.4
18	22 41 33.30	−1 29.56	+10 1 41.9	−14 3.6	0.18617	9.95365	7 27.6
19	22 40 3.74	−1 26.26	+9 47 38.3	−13 50.0	0.18243	9.95382	7 27.8
20	22 38 37.48	−1 22.97	+9 33 48.3	−13 36.0	0.17863	9.95401	7 28.0
21	22 37 14.51	−1 19.72	+9 20 12.3	−13 21.3	0.17477	9.95422	7 28.2
22	22 35 54.79	−1 16.47	+9 6 51.0	−13 6.3	0.17085	9.95444	7 28.4
23	22 34 38.32	−1 13.30	+8 53 44.7	−12 51.1	0.16688	9.95457	7 28.6
24	22 33 25.02	−1 10.11	+8 40 53.6	−12 35.3	0.16284	9.95490	7 28.9
25	22 32 14.91	−1 6.98	+8 28 18.3	−12 19.2	0.15874	9.95512	7 29.1
26	22 31 7.93	−1 3.91	+8 15 59.1	−12 3.1	0.15458	9.95533	7 29.3
27	22 30 4.02	−1 0.91	+8 3 56.0	−11 46.9	0.15036	9.95553	7 29.5
28	22 29 3.11	−0 58.04	+7 52 9.1	−11 30.6	0.14607	9.95571	7 29.7
29	22 28 5.07	−0 55.09	+7 40 38.5	−11 14.5	0.14172	9.95586	7 29.8
30	22 27 9.98	−0 52.27	+7 29 24.0	−10 58.3	0.13729	9.95597	7 29.9
Déc. 1	22 26 17.71	−0 49.53	+7 18 25.7	−10 42.5	0.13279	9.95607	7 30.0
2	22 25 28.18	−0 46.83	+7 7 43.2	−10 26.7	0.12821	9.95612	7 30.1
3	22 24 41.35	−0 44.26	+6 57 16.5	−10 11.2	0.12356	9.95612	7 30.1
4	22 23 57.09	−0 41.73	+6 47 5.3	−9 56.1	0.11882	9.95608	7 30.0
5	22 23 15.36	−0 39.34	+6 37 9.2	−9 41.3	0.11400	9.95599	7 29.9
6	22 22 36.02	−0 37.00	+6 27 27.9	−9 26.7	0.10910	9.95584	7 29.7
7	22 21 59.02	−0 34.73	+6 18 1.2	−9 12.7	0.10412	9.95563	7 29.5
8	22 21 24.29	−0 32.57	+6 8 48.5	−8 59.0	0.09905	9.95536	7 29.2
9	22 20 51.72	−0 30.53	+5 59 49.5	−8 45.9	0.09388	9.95501	7 28.9
10	22 20 21.19	−0 28.56	+5 51 3.6	−8 33.6	0.08861	9.95460	7 28.5

T. m. de B. 0ʰ	α (app.)	Diff.	δ (app.)	Diff.	log r	log Δ	Temps d'aberr.
1894 Déc. 11	22ʰ19ᵐ52ˢ.63	— 0ᵐ26ˢ.69	+ 5°42′30″.0	— 8′21″.7	0.08324	9.95413	7ᵐ28ˢ.1
12	22 19 25.94	— 0 24.92	+ 5 34 8.3	— 8 10.5	0.07777	9.95356	7 27.5
13	22 19 1.02	— 0 23.27	+ 5 25 57.8	— 8 0.1	0.07220	9.95288	7 26.8
14	22 18 37.75	— 0 21.71	+ 5 17 57.7	— 7 50.4	0.06652	9.95211	7 26.0
15	22 18 16.04	— 0 20.27	+ 5 10 7.3	— 7 41.6	0.06072	9.95126	7 25.1
16	22 17 55.77	— 0 18.94	+ 5 2 25.7	— 7 33.6	0.05481	9.95031	7 24.1
17	22 17 36.83	— 0 17.72	+ 4 54 52.1	— 7 26.4	0.04877	9.94926	7 23.1
18	22 17 19.11	— 0 16.61	+ 4 47 25.7	— 7 20.2	0.04261	9.94812	7 21.9
19	22 17 2.50	— 0 15.68	+ 4 40 5.5	— 7 14.9	0.03632	9.94688	7 20.7
20	22 16 46.82	— 0 14.84	+ 4 32 50.6	— 7 10.7	0.02990	9.94553	7 19.3
21	22 16 31.98	— 0 14.16	+ 4 25 39.9	— 7 7.9	0.02334	9.94406	7 17.8
22	22 16 17.82	— 0 13.65	+ 4 18 32.0	— 7 6.5	0.01663	9.94245	7 16.2
23	22 16 4.17	— 0 13.32	+ 4 11 25.5	— 7 6.5	0.00976	9.94071	7 14.5
24	22 15 50.85	— 0 13.11	+ 4 4 19.0	— 7 8.2	0.00274	9.93884	7 12.6
25	22 15 37.74	— 0 13.15	+ 3 57 10.8	— 7 11.6	9.99556	9.93683	7 10.7
26	22 15 24.59	— 0 13.38	+ 3 49 59.2	— 7 16.8	9.98821	9.93469	7 8.5
27	22 15 11.21	— 0 13.91	+ 3 42 42.4	— 7 24.2	9.98067	9.93242	7 6.2
28	22 14 57.30	— 0 14.65	+ 3 35 18.2	— 7 33.9	9.97295	9.92999	7 3.8
29	22 14 42.65	— 0 15.56	+ 3 27 44.3	— 7 46.0	9.96505	9.92741	7 1.3
30	22 14 27.09	— 0 16.52	+ 3 19 58.3	— 8 1.0	9.95695	9.92465	6 58.6
31	22 14 10.57	— 0 18.32	+ 3 11 57.3	— 8 19.0	9.94864	9.92170	6 55.8
1895 Janv. 1	22 13 52.25	— 0 20.25	+ 3 3 38.3	— 8 40.7	9.94011	9.91860	6 52.9
2	22 13 32.00	— 0 22.42	+ 2 54 57.6	— 9 5.7	9.93135	9.91534	6 49.8
3	22 13 9.58	— 0 25.11	+ 2 45 51.9	— 9 35.1	9.92236	9.91189	6 46.6
4	22 12 44.47	— 0 28.20	+ 2 36 16.8	—10 8.9	9.91313	9.90826	6 43.2
5	22 12 16.27	— 0 31.77	+ 2 26 7.9	—10 48.0	9.90365	9.90444	6 39.6
6	22 11 44.50	— 0 35.84	+ 2 15 19.9	—11 52.7	9.89389	9.90041	6 35.9
7	22 11 8.66	— 0 40.52	+ 2 3 47.2	—12 23.7	9.88385	9.89619	6 32.1
8	22 10 28.14	— 0 45.76	+ 1 51 23.5	—13 21.7	9.87352	9.89176	6 28.1
9	22 9 42.38	— 0 51.81	+ 1 38 1.8	—14 27.4	9.86290	9.88714	6 24.0
10	22 8 50.57	— 0 58.57	+ 1 23 34.4	—15 41.4	9.85196	9.88232	6 19.8
11	22 7 52.00	— 1 6.15	+ 1 7 53.0	—17 4.7	9.84070	9.87731	6 15.4
12	22 6 45.85	— 1 14.58	+ 0 50 48.3	—18 37.4	9.82909	9.87210	6 11.0
13	22 5 31.27	— 1 23.80	+ 0 32 10.9	—20 13.3	9.81714	9.86671	6 6.4
14	22 4 7.47	— 1 34.48	+ 0 11 47.6	—22 22.2	9.80484	9.86114	6 1.7
15	22 2 32.99	— 1 46.51	— 0 10 34.6	—24 34.2	9.79218	9.85541	5 57.0
16	22 0 46.48	— 1 59.42	— 0 35 8.8	—27 1.8	9.77914	9.84954	5 52.2
17	21 58 47.06	— 2 13.81	— 1 2 10.6	—29 45.5	9.76572	9.84356	5 47.4
18	21 56 33.25	— 2 29.63	— 1 31 56.1	—32 46.0	9.75193	9.83750	5 42.6
19	21 54 3.62	— 2 46.97	— 2 4 42.1	—36 5.2	9.73777	9.83140	5 37.8
20	21 51 16.65	— 3 5.82	— 2 40 47.3	—39 42.2	9.72327	9.82534	5 33.1
21	21 48 10.83	— 3 26.13	— 3 20 29.6	—43 37.1	9.70843	9.81938	5 28.5
22	21 44 44.70	— 3 47.69	— 4 4 6.6	—47 47.1	9.69331	9.81364	5 24.2

T. m. de B. 0^h	α (app.)	Diff.	δ (app.)	Diff.	log r	log Δ	Temps d'aberr.
1894 Janv. 23	$21^h40^m57^s.01$	$-4^m10^s.30$	$-4°51'53''.7$	$-52'10''.5$	9.67793	9.80819	$5^m20^s.2$
24	21 36 46.71	−4 33.51	−5 44 4.2	−56 41.0	9.66240	9.80319	5 16.5
25	21 32 13.20	−4 56.67	−6 40 45.2	−1° 1 11.7	9.64679	9.79878	5 13.3
26	21 27 16.53	−5 19.10	−7 41 56.9	−1 5 31.5	9.63126	9.79517	5 10.7
27	21 21 57.43	−5 39.31	−8 47 28.4	−1 9 28.3	9.61597	9.79249	5 8.8
28	21 16 18.12		−9 56 56.7		9.60107	9.79105	5 7.8
Févr. 9	20 18 3.62	−1 14.50	−22 50 3.0	−33 32.6	9.55575	9.89067	6 27.2
10	20 16 49.12	−0 37.41	−23 23 35.6	−27 19.8	9.56680	9.90469	6 39.9
11	20 16 11.71	−0 4.85	−23 51 55.4	−23 40.3	9.57935	9.91846	6 52.7
12	20 16 6.86	+0 23.56	−24 15 35.7	$-19\ 30''.7$	9.59305	9.93195	7 5.8
13	20 16 30.42	+0 48.03	−24 35 6.4	−15 50.7	9.60757	9.94507	7 18.8
14	20 17 18.45	+1 8.74	−24 50 57.1	−12 37.6	9.62266	9.95771	7 31.8
15	20 18 27.19	+1 25.86	−25 3 34.7	−9 49.8	9.63811	9.96987	7 44.6
16	20 19 53.05	+1 40.19	−25 13 24.5	−7 23.7	9.65370	9.98151	7 57.2
17	20 21 33.24	+1 51.71	−25 20 48.2	−5 16.9	9.66929	9.99264	8 9.6
18	20 23 24.95	+2 0.97	−25 26 5.1	−3 26.5	9.68475	0.00325	8 21.7
19	20 25 25.92	+2 8.30	−25 29 31.6	−1 51.2	9.70004	0.01341	8 33.6
20	20 27 34.22	+2 14.29	−25 31 22.8	−0 27.7	9.71504	0.02307	8 45.2
21	20 29 48.51	+2 18.68	−25 31 50.5	+0 44.6	9.72974	0.03229	8 56.4
22	20 32 7.19		−25 31 5.9		9.74410	0.04109	9 7.4
23	20 34 29.18	+2 24.29	−25 29 18.8	+2 41.6	9.75810	0.04948	9 18.1
24	20 36 53.47	+2 25.87	−25 26 37.2	+3 29.1	9.77172	0.05749	9 28.5
25	20 39 19.34	+2 26.86	−25 23 8.1	+4 10.5	9.78496	0.06513	9 38.6
26	20 41 46.20	+2 27.24	−25 18 57.6	+4 47.1	9.79783	0.07242	9 48.4
27	20 44 13.44	+2 27.21	−25 14 10.5	+5 18.8	9.81034	0.07942	9 57.9
28	20 46 40.65	+2 26.79	−25 8 51.7	+5 46.4	9.82249	0.08610	10 7.2
Mars 1	20 49 7.44	+2 26.09	−25 3 5.3	+6 10.2	9.83428	0.09250	10 16.2
2	20 51 33.53	+2 25.13	−24 56 55.1	+6 30.7	9.84574	0.09863	10 25.0
3	20 53 58.66	+2 23.91	−24 50 24.4	+6 48.6	9.85685	0.10450	10 33.5
4	20 56 22.57	+2 22.60	−24 43 35.8	+7 4.2	9.86765	0.11013	10 41.7
5	20 58 45.17	+2 21.17	−24 36 31.6	+7 17.6	9.87815	0.11552	10 49.8
6	21 1 6.34	+2 19.58	−24 29 14.0	+7 29.0	9.88834	0.12070	10 57.6
7	21 3 25.92	+2 17.90	−24 21 45.0	+7 38.7	9.89825	0.12567	11 5.1
8	21 5 43.82	+2 16.22	−24 14 6.3	+7 46.9	9.90789	0.13045	11 12.5
9	21 8 0.04	+2 14.45	−24 6 19.4	+7 53.7	9.91727	0.13503	11 19.6
10	21 10 14.49	+2 12.65	−23 58 25.7	+7 59.4	9.92640	0.13944	11 26.6
11	21 12 27.14	+2 10.79	−23 50 26.3	+8 3.8	9.93529	0.14367	11 33.4
12	21 14 37.93	+2 8.97	−23 42 22.5	+8 7.3	9.94394	0.14774	11 39.8
13	21 16 46.90	+2 7.11	−23 34 15.2	+8 9.7	9.95237	0.15164	11 46.1
14	21 18 54.01	+2 5.24	−23 26 5.5	+3 11.4	9.96060	0.15539	11 52.2
15	21 20 59.25	+2 3.38	−23 17 54.1	+8 12.7	9.96862	0.15900	11 58.2
16	21 23 2.63	+2 1.54	−23 9 41.4	+8 13.2	9.97642	0.16247	12 4.0

T. m. de B.

	α (app.)	Diff.	δ (app.)	Diff.	log r	log Δ	Temps d'Aberr.
1895 Mars 17	21h 25m 4s.17		−23° 1′ 28″.2		9.98405	0.16581	12m 9s.5
18	21 27 3.93	+1m 59s.76	−22 53 15.8	+8′ 12″.4	9.99151	0.16902	12 14.9
19	21 29 1.82	+1 57.89	−22 45 4.3	+8 11.5	9.99879	0.17210	12 20.2
20	21 30 57.67	+1 55.25	−22 36 54.4	+8 9.9	0.00590	0.17506	12 25.2
21	21 32 51.52	+1 53.85	−22 28 46.0	+8 8.4	0.01284	0.17789	12 30.1



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 3 (НОЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Novembre. № 3.)

ETUDE

sur le spectre de l'étoile variable „δ Cephei".

Par **A. Bélopolsky.**

Avec une planche.

(Lu le 12 octobre 1894).

Dans le but de l'étude des étoiles variables, dont l'éclat à l'époque du minimum est à peu près de la 6-me gr., nous avons construit un nouveau spectrographe avec un prisme composé, arrangé pour les rayons $\lambda = 441^{\mu\mu}$. Ce sont les rayons les plus intenses sous notre ciel et pour notre objectif de 30 p. Le prisme a été construit par l'opticien bien connu, M. Halle à Steglitz, les boîtes pour le prisme par le mécanicien de l'Observatoire. Les autres parties appartiennent au spectrographe ancien.

Nous avons eu l'occasion d'adapter le nouveau spectrographe au grand réfracteur vers la seconde moitié de l'été 1894.

Il s'est demontré d'abord que les qualités du prisme sont très bonnes. Avec des bonnes images on reçoit les spectrogrammes, qu'on peut soumettre aux mesures avec un grossissement de 20 fois. Une pose de 30 m. est suffisante pour obtenir les spectrogrammes des étoiles de la $4\frac{1}{2}$ gr. avec une fente = 0.05 mm. Avec une pose d'une heure on obtient les spectrogrammes à peu près de la 6-me gr. Certainement ce qui est dit se rapporte à un ciel tout à fait pur.

Comme point de repère on reçoit les raies artificielles du fer et de l'hydrogène.

Quoique la dispersion de cet instrument est petite, cependant, comme il s'est démontré a posteriori, le déplacement des raies spectrales est non seulement à estimer, mais même à mesurer. La précision des mesures est augmentée en employant les raies artificielles du fer, qui sont très nettes ($\lambda = 440^{\mu\mu}.5$ et $441^{\mu\mu}.5$) et permettent un pointage très sûr. Comme contrôle on employait la raie $H\gamma$, car on a remarqué que les raies du fer changent quelquefois leur position relativement à la raie de l'hydrogène. On doit attribuer ceci à un arrangement de la fente, dont on couvre le milieu par une lame étroite pendant que la plaque est exposée aux raies du fer.

Cependant, comme on verra plus loin, la réduction des mesures à la raie Hγ ne mettait pas mieux en accord l'observation avec le calcul.

Les observations ont commencé le 3 août et continuées jusqu'au 11 Septembre, lorsque le 30 p. devait être employé à des observations micrométriques.

Quoique l'intervalle de temps pendant lequel nous avions eu l'occasion de recevoir le spectre de l'étoile est court et quoique le temps était extrêmement mauvais (peu de nuits claires, plusieurs fois on en faisait la photographie à travers les nuages et deux à trois fois l'objectif était couvert de rosée) les résultats obtenus sont si intéressants que nous nous sommes décidés de les publier maintenant même, avec l'intention de continuer ces études dès que le 30 p. sera de nouveau en notre disposition.

Nous avons taché de faire chaque soirée deux spectrogrammes de l'étoile. On faisait ordinairement la photographie des raies du fer au milieu de l'exposition, à la fin ou au commencement on exposait la plaque aux raies de H. Le spectre du fer était obtenu en faisant passer l'étincelle de quatres jarres entre deux bouts de fils d'archal en acier, distants de 1 mm. Il suffit ordinairement 30^s pour obtenir un grand nombre de raies. Elles sont des deux côtés du spectre de l'étoile. La raie Hγ croise le spectre.

On employait toujours les plaques de Lumière.

Les mesures ont été effectuées au microscope micromètre de Toepfer. On déterminait le déplacement des raies de deux méthodes: 1) en mésurant les raies les plus favorables aux pointages relativement aux raies d'un spectrogramme du soleil (première méthode de Vogel). 2) en mesurant le déplacement immédiat des raies du fer, $\lambda = 440^{\mu\mu}.5$ et $441^{\mu\mu}.5$ relativement aux raies artificielles.

Le grossissement fut employé de 15 à 20 fois selon la qualité du spectrogramme. On pointait sur chaque raie 5 fois. Quelques spectrogrammes ont été mesuré deux fois.

Le spectre de δ Cephei appartient au type IIa de Vogel avec cette différence, que quelques raies étroites et faibles dans le spectre solaire paraissent larges et fortes dans le spectre de l'étoile. Dans la description des spectrogrammes nous faisions attention seulement sur les raies qui présentaient quelque différence dans l'aspect en comparaison avec celles du spectre solaire. L'ordre suit le changement de l'éclat en commençant du minimum. Les moments des minimums et des maximums ont eu lieu (An. du Bur. des Long.). Minimum: Juillet 31 16^h temps moyen de Poulkovo. Août 6 1^h, 11 10^h, 16 19^h, 22 3^h, 27 12^h. Sept. 1 21^h, 7 6^h.

Maximum: août 2 7^h, 7-16^h, 13 0^h, 18 9^h, 23 18^h, 29 3^h. Sept. 3 12^h, 8 20^h.

Septembre 7. № 2.

Le spectre est entre $\lambda = 450^{\mu\mu}$ et $\lambda = 434^{\mu\mu}$

	étoile	soleil
$448^{\mu\mu}$	— raie large.	trois raies distinctes.
447.6	— distincte.	distincte.
447.3	— à peine visible.	très bonne et distincte.
445.2	— assez large, distincte.	deux raies très étroites, faibles.
440.8	— très distincte, large, double.	des raies très faibles.
439.7	— étroite, très distincte.	à peine visible.
438.3	— large peut être double.	deux raies fortes, celle du fer est plus forte que l'autre.
438.0	— large.	un groupe faible.

Août 6. № 4.

Le spectre est entre $\lambda = 446^{\mu\mu} — 431^{\mu\mu}.5$.

445.1 — plus distincte que dans le soleil.
448 — raie large; dans le sp. sol. trois raies distinctes.
442.7 — distincte, comme dans le sp. sol.
442.6 — à peine des traces; sp. sol. comme 442.7.
441.8 — très distincte, large; sp. sol. un groupe à peine visible.
440.8 — large, diffuse; sp. sol. faible.
439.1 — assez distincte, large, un bord (*r*) mieux terminé que l'autre; sp. sol. — groupe faible.
438.7 — large, plus faible que la précédente; sp. sol. — groupe faible.
438.3 — large, les bords bien terminés, traces de duplicité; si c'est réel, alors la raie du fer est étroite. Sp. sol. — la raie du fer est en voisinage d'une raie plus faible.
438.0 — assez large; sp. sol. — faible.
436.0 — distincte, large; sp. sol. — un groupe des raies faibles.
435.5 — large, beaucoup plus distincte que dans le sp. sol.

Août 6. № 3.

Le spectre est entre $\lambda = 448^{\mu\mu}$ et $431^{\mu\mu}.5$.

446.7, 446.5 } — identiques comme dans le sp. sol.
442.7 — comme dans le sp. sol.
442.6 — à peine des traces; sp. sol. comme la précédente.
441.8 — distincte; sp. sol. — un groupe faible.
441.2 — une raie; sp. sol. — un groupe à peine visible.
439.1 — large, diffuse; sp. sol. — un groupe faible.
438.7 — large, plus faible que la préc.; sp. sol. — un groupe faible.

438.3 $\mu\mu$ — large, les bords sont bien terminés, traces de duplicité, la raie du fer est moins large, que l'autre.
433.5 — distincte, diffuse; sp. sol. — à peine visible.
432.4 — absente; sp. sol. — raie très forte.

Août 17. № 4.

Le spectre est entre $\lambda = 445^{\mu\mu}$ et $432^{\mu\mu}.5$.

442.6 — presqu'absente; sp. sol. — raie bien terminée.
441.8 — diffuse; sp. sol. — un groupe à peine à distinguer.
441.2 — distincte; sp. sol. — à peine des traces.
439.0 — une raie, peut être défaut de la plaque.
438.7 — deux raies faibles. Sp. sol. — une bande faible.
438.3 — large, les bords bien terminés. Sp. sol. — raie du fer en voisinage d'une raie forte.

Août 17. № 3.

Le spectre est entre $445^{\mu\mu}.2$—$435^{\mu\mu}.2$.

442.6 — est absente.
441.8 — distincte, large.
441.2 — assez large, un peu faible.
438.3 — large, double, un peu plus large que le groupe dans le sp. solaire: 438.3—438.5.

Août 12. № 1.

Le spectre est entre $453^{\mu\mu}$ et $431^{\mu\mu}.5$.

451.8 — assez distincte. Sp. sol.: double.
448 — large, les bords diffus, mais plus étroite que les trois raies du sp. solaire.
442.6 — presque absente.
441.8 — une raie très distincte.
441.2 — diffuse, large.
440.8 — plus large que le groupe correspondant dans le sp. solaire.
438.3 — large, on distingue la duplicité mieux que sur les spectrogrammes précédents.
437.5 — large, très distincte; sp. sol. un groupe de raies très faibles.
435.5 — distincte, assez étroite; sp. sol. un groupe de raies très faibles.

Août 12. № 2.

Le spectre est entre $455^{\mu\mu}$ et $431^{\mu\mu}.5$.

448 — large, les bords diffus, mais moins large que les trois raies dans dans le spectre solaire.
442.6 — absente ou peut être des traces.
441.8 — assez large, distincte.
441.2 — distincte.

μμ
440.5 — large, faible diffuse.
440.0 — large. Sp. sol. trois raies faibles.
439.5 — large, un bord diffus, tout près les traces de la raie $\lambda = 439.4$.
439.0 — distincte, faible. Sp. sol. un groupe faible.
438.3 — large, les bords bien terminés, la duplicité est à peine à distinguer.
437.5 — large, très distincte.

Septembre 3. № 1.

Le spectre est entre 455$^{\mu\mu}$—429$^{\mu\mu}$.

449 — deux raies assez distinctes. Sp. sol. un groupe faible.
448 — très distincte, étroite; les traces de duplicité; elle correspond à l'une des trois raies du spectre solaire.
442.6 — à peine des traces.
441.8 — distincte, assez large; les bords diffus.
441.2 — assez distincte.
439.7 — distincte, assez étroite.
439 5 — large, un bord est diffus.
438.3 — large, les bords bien terminés, les traces de duplicité.
437.5 — plus forte que la raie $\lambda = 440.5$. Un groupe faible dans le spectre solaire.
431.0 — distincte comme la raie 430.8. Elle est absente dans le spectre solaire.

Septembre 3. № 3.

Le spectre est entre 457$^{\mu\mu}$ et 427$^{\mu\mu}$.2.

448 — un peu diffuse.
442.6 — à peine les traces, mais plus distincte que sur les spectrogrammes précédents.
441.8 — très distincte, plus forte que 441.5 et 440.5.
441.2 — faible.
440.8 — faible et diffuse.
440.5 — faible.
439.5 et 439.4 sont séparés.
438.3 — moins large qu'auparavant, la duplicité est très distincte.
437.5 — très distincte.
437.1 et 437.0 — très faibles et diffuses.
435.5 — distincte, dans le sp. sol. un groupe très faible.
433.1 — distincte, dans le sp. sol. un groupe très faible.
432.4 — est absente, ou des traces. La raie du fer est 432.6.
432.1 — distincte, forte } ces deux raies sont presqu'égales dans le sp. sol.
431.9 — très faibles }
431.0 — distincte, comme 430.8.

Août 24. № 1.

Le spectre est entre $453^{\mu\mu}$ et $430^{\mu\mu}.8$.

$448^{\mu\mu}$ — assez large, les traces du duplicité, tout près du côté r. une raie faible, mais distincte, probablement l'une du groupe correspondant du sp. sol.

442.6 — assez distincte.

441.8 — distincte, large.

441.2 — diffuse.

440.8 — large, les traces de duplicité.

439.5 et 439.4 sont séparées.

438.3 — distinctement double, les deux composantes sont égales.

437.5 — forte, tout près une raie faible.

431.0 — comme la raie 430.8.

Août 8. № 2.

Le spectre est entre $453^{\mu\mu}$ et $429^{\mu\mu}$.

449.7 — distincte.

449.9 — absente.

449.0 — deux raies assez larges. Dans le sp. sol. un groupe de raies très faibles.

448 — large, les bords sont diffus.

447.6 — des traces.

447.3 — distincte comme dans le sp. sol.

442.6 — très faible.

441.8 — large.

441.2 — large, faible.

440.8 — large.

Les raies du fer sont sensiblement déplacées.

438.3 — large, le bord v. est un peu diffus.

437.5 — forte, le bord r. est diffus.

437.1 et 437.0 sont déplacées autrement que la raie 436.8.

435.5 — assez distincte, dans le sp. solaire un groupe très faible.

433.5 — assez distincte, dans le sp. sol. elle manque, où très faible.

432.4 — manque.

431.0 — moins distincte, que sur les spectrogr. précédentes.

Août 8. № 3.

Le spectre est entre $453^{\mu\mu}$ et $430^{\mu\mu}.8$.

448 — large, diffuse.

446.5 — comme dans le sp. sol.

446.7 — absente.

442.7 — comme dans le sp. sol.

442.6 — à peine des traces.

$\mu\mu$
441.8 — large, diffuse.
441.2 — faible, diffuse.
439.0 — une raie; dans le sp. sol. un groupe de raies faibles.
438.3 — large, les bords bien terminés.
437.5 — forte, les bords diffus.
431.0 — distincte, quoique le spectre est faible.

Août 3. № 1.

Le spectre est entre $445^{\mu\mu}.3$ et $431^{\mu\mu}.5$.

448 — large comme les trois du sp. sol.
443.5 et 443.1 relativement fortes.
442.7 — diffuse.
442.6 — absente.
441.8 — distincte, large.
441.2 — les traces faibles.
438.3 — large, double, les composantes sont égales.
437.5 — forte, un peu large.

Août 3. № 2.

Le spectre est fort, se trouve entre $455^{\mu\mu}$ et $429^{\mu\mu}$.

448 — large, diffuse, un maximum est plus près d'un des bords.
446.7 — très faible.
446.5 — distincte comme dans le sp. sol.
442.7 et 442.6 sont faibles, parce que le spectrogramme est fort.
440.5 — faible, tandis que 441.5 est très bonne pour les pointages.
438.3 — double, celle du fer est faible et étroite, tandis que l'autre composante est large et forte.
437.5 — très forte.
433.1 — très distincte tandis que dans le sp. sol. il n'y en a qu'un faible groupe.
432.4 — manque.
432.1 — distincte, comme 432.5.
431.9 — faible comme dans le sp. sol.
431.0 — distincte.

Août 14. № 2.

Le spectre commence de $466^{\mu\mu}$, mais les raies sont distinctes en commençant de $\lambda = 457^{\mu\mu}$ jusqu'à $430^{\mu\mu}$. Le milieu est fort.

448 — large, diffuse.
442.7 — distincte.
442.6 — manque.
441.8 — large, faible.
441.5 — bonne.
441.2 — très faible.

440.5 — faible, diffuse.
438.3 — double; celle du fer est moins forte que l'autre composante. Toute la raie présente l'aspect d'une seule avec deux maximums.
437.5 — très forte, plus distincte que celle du fer.
435.5 — distincte, large.
433.5 — distincte, tandis que dans le sp. sol. à peine des traces.
433.0 — très distincte.
432.4 — manque.
431.0 — distincte.

Août 14. № 4.

Le spectre est entre 457μμ et 431μμ5.

448 — large, diffus, mais plus étroite que les trois du sp. sol.
442.7 — distincte.
442.6 — à peine visible.
441.8 — large, diffuse.
441.5 — très bonne.
441.2 — très faible, large.
440.5 — bonne, mais plus large que 441.5.
438.3 — large, les bords sont bien terminés.
437.5 — large, diffuse.
433.5 — très faible.
433.0 — distincte.
432.4 — manque.

Août 25. № 1.

Le spectre est entre 453μμ et 431μμ5.

448 — large, diffuse.
442.6 — les traces.
441.8 — large, diffuse.
441.5 — un peu diffuse et plus large que la raie 440.5.
441.2 — deux raies très faibles.
440.5 — étroite, bonne, mais un peu inclinée vers le spectre.
439.0 — à ce qu'il semble double.
438.3 — deux raies bien séparées; celle du fer est plus étroite que l'autre.
437.5 — forte, les bords diffus.
433.5 — faible.
433.0 — distincte.
432.4 — manque.
431.0 — distincte.

Août 25. № 2.

Le spectre est entre 453μμ et 429μμ.

448 — large comme les trois raies du sp. sol.
442.6 — très étroite, mais distincte.

441.8 $^{\mu\mu}$ — large, diffuse.
441.5 — forte, bonne.
441.2 — les traces de deux raies.
440.5 — comme 441.5, mais un peu diffuse.
438.3 — double, un peu diffuse, celle du fer est plus faible que l'autre.
437.5 — forte.
433.5 }
433.0 } — un peu diffuses.
432.4 — très faible.
431.7 — distincte; elle est faible dans le sp. sol.
431.0 — faible, mais hors de doute.

Août 9.

Le spectre est entre $453^{\mu\mu}$ et $431^{\mu\mu}.5$.

448 — large avec un maximum près du bord r.
442.6 — manque ou à peine visible.
441.5 et 440.5 un peu diffuse, égales.
441.2 — manque.
438.3 — double, mais celle du fer diffuse, tandis que l'autre composante est étroite et forte.
437.5 — distincte, mais diffuse.
433.5 et 433.0 distinctes.
432.4 — à peine visible.

Septembre 5. № 2.

448 — faible.
442.6 — à peine les traces.
441.8 — diffuse, peut être double.
441.5 et 440.5 ne sont pas égales. 440.5 est diffuse.
441.2 — deux raies étroites.
439.8 — distincte.
438.3 — double, les composantes sont à peu près égales.
437.5 — forte.
432.4 — manque.
431.0 — des traces.

Septembre 5. № 1.

Le spectre est entre $448^{\mu\mu}$ et $431^{\mu\mu}.5$.

448 — faible.
442.6 — très faible.
441.8 — diffuse.
441.5 — diffuse, 440.5 plus forte.
441.2 — faible, large.

433.3 $^{\mu\mu}$ — double, les composantes sont égales.
437.5 — diffuse, large.
433.5 — à peine des traces.
432.4 — à peine des traces.

Août 4. № 2.

Le spectre est faible, la fente large = 0^{mm}.07.

Août 4. № 4.

Le spectrogramme est meilleur que le précédent, mais aussi avec peu de détails.

Septembre 11. № 4.

Le spectre est entre 448$^{\mu\mu}$ et 432$^{\mu\mu}$.6.

448$^{\mu\mu}$ — large.
442.6 — manque.
441.8 — diffuse.
441.2 — les traces d'une raie double.
441.5 et 440.5 assez bonnes, et égales.
438.3 — les traces de duplicité.
437.5 — distincte, un bord diffus.
432.4 — très faible, mais certaine.

Septembre 11. № 1.

Le spectre est entre 450$^{\mu\mu}$ et 432$^{\mu\mu}$.6.

448 — large, le bord r. est mieux terminé que l'autre.
442.6 — à peine les traces.
441.8 — large, peut être double.
441.5 et 440.5 — assez bonnes.
441.2 — les traces de duplicité.
438.3 — raie large.
437.5 — large, les bords diffus.
437.1, 437.0 et 436.8 — bonnes.

Septembre 6. № 3.

Le spectre est entre 445$^{\mu\mu}$.2 et 431$^{\mu\mu}$.5.

448 — large, comme les trois raies dans le sp. sol.
442.6 — assez distincte.
441.8 — très large, divisée.
441.5 — bonne.
440.5 — bonne, mais comme s'il y a un double renversement.

438.3 $^{\mu\mu}$ — large, une faible division.
437.5 — forte, large, le bord du côté r. est diffus.
433.5 et 433.0 — assez distinctes.
432.4 — manque.

Septembre 6. № 4.

Le spectre est entre $450^{\mu\mu}$—$431^{\mu\mu}.5$.

448 — large.
442.6 — manque.
441.8 — large.
441.5 et 440.5 — très bonnes, égales.
439.8 — distincte, étroite.
438.3 — double, celle du fer est plus étroite, que l'autre.
437.5 — forte.
437.1, 437.0 et 436.8 — très distinctes.
433.5 et 433.0 — distinctes.
432.4 — manque, le spectre est faible dans cette partie.

Août 5. № 2.

Le spectre est entre $448^{\mu\mu}$ et $431^{\mu\mu}.5$; le spectre et diffus.

442.6 — traces faibles.
441.5 et 440.5 — diffuses.
439.8 — distincte.
438.3 — large, le bord du côté v. est diffus.
437.5 — assez large.
432.4 — manque.

Août 5. № 1.

La fente = $0^{mm}.07$. Le spectre est entre $450^{\mu\mu}$ et $431^{\mu\mu}.5$.

448 — large.
442.6 — très faible.
441.8 — large.
441.5 et 440.5 — diffuses.
441.2 — à peine des traces.
439.8 — distincte.
438.3 — double, celle du fer est plus étroite que l'autre.
432.4 — à peine des traces.

Septembre 1. № 3.

Le spectre est entre $448^{\mu\mu}$ et $434^{\mu\mu}$.

442.6 — très faible.
441.8 — large.
441.5 et 449.5 — bonnes et égales.

$441^{\mu\mu}.2$ — à peine les traces.
439.8 — distincte.
438.3 — large, les traces de duplicité.
437.5 — large, les bords sont diffus.

Septembre 1. № 2.

Le spectre est entre $448^{\mu\mu}$ et $434^{\mu\mu}$.
448 — large, mais bien terminée.
442.6 — peût être les traces.
441.8 — moins large que toujours.
441.5 et 440.5 — assez bonnes.
441.2 — à peine les traces.
439.8 — distincte.
438.3 — les traces de duplicité, celle du fer est moins large, que l'autre composante.
437.5 — large.

Août 16. № 2.

Le spectre est entre $450^{\mu\mu}$ et $432^{\mu\mu}.6$.
448 — large, mais bien terminée.
442.7 — il y en a une raie faible, mais elle est déplacée autrement que la raie 442.7.
441.8 — peut être double.
441.5 — plus large, que 440.5.
441.2 — presque manque.
439.8 — distincte.
438.3 — double, celle du fer est moins large, que l'autre comp.
437.5 — forte, mais diffuse.

Août 16. № 3.

Le spectre est entre $453^{\mu\mu}$ et $432^{\mu\mu}.6$.
448 — large, bien terminée, granulée.
442.6 — à peine visible.
441.8 — peut être double.
441.5 et 440.5 — bonnes, 440.5 — est plus large.
439.8 — distincte.
438.3 — large, avec un maximum du côté opposé à celui où se trouve la raie du fer.
437.5 — forte, mais diffuse.

Toutes les autres raies sont identiques dans leur caractère avec les raies correspondantes du spectrogramme solaire.

On voit qu'on ne peut pas indiquer quelques changements remarquables dans le spectre de δ Cephei, dépendants de l'éclat. Seulement le spectre est plus intense vers le temps de maximum de l'éclat, ce qui rend plus de détails comme p. e. la duplicité de la raie 438.3 etc.

On trouve seulement que le déplacement des raies n'était pas constant pendant tout le temps d'observation, et que ce changement surpasse les erreurs des mesures. En traduisant ces déplacements dans les vitesses visuelles on en conclut que le corps, donnant le spectre, possède un mouvement périodique, dont la période coïncide à peu près avec la période de changement de l'éclat.

Plus loin nous donnons les mesures, relatives à l'analyse du déplacement des raies spectrales.

Spectrogramme du soleil.

Les réductions des lectures au tambour de la vis sont effectuées au moyen d'une formule dont les coefficients ont été calculés d'après la méthode des moindres carrés. Les intervalles que nous avons employés pour ce but sont: (Système de Potsdam)

$440^{\mu\mu}.499$ — $443^{\mu\mu}.060$	$= - 3.751$ R	. . . 22	mesures.
» — 442.746	$= - 3.300$ »	. . . 29	»
» — 441.535	$= - 1.537$ »	. . . 38	»
» — 439.540	$= + 1.429$ »	. . . 24	»
» — 436.753	$= + 5.584$ »	. . . 37	»

d'où $\lambda = 440^{\mu\mu}.499 + [9.8299]\, R + [7.0729]\, R^2$ . . . + 18° C.; les nombres en parenthèses sont les log. Les mesures représentent les longueurs d'onde fondamentales en donnant les différences:

$-0^{\mu\mu}.006 \quad +0^{\mu\mu}.003 \quad +0^{\mu\mu}.008 \quad +0^{\mu\mu}.002 \quad -0^{\mu\mu}.008$

Nous regardons cet accord comme suffisant pour notre but.

Toutes les mesures ont été réduites à la longueur d'onde

$$\lambda = 441^{\mu\mu}.017$$

pour laquelle 1 R de déplacement = 62.11 l. g. (lg. 62.11 = 1.7932).

Si l'on prend, que le déplacement d'un μμ correspond à une vitesse visuelle

pour $\lambda = 445^{\mu\mu}$		91.0 l. g.
440		92.0 » »
435		93.1 » »
430		94.1 » »

alors une vitesse de 5 l. g. correspondra dans notre spectrographe au déplacement

pour λ =	$430^{\mu\mu}$	$435^{\mu\mu}$	$440^{\mu\mu}$	$445^{\mu\mu}$
dépl. =	0.0815 R	0.0809 R	0.0805 R	0.0799 R

Comparaison du spectrogramme employé du soleil avec les spectrogrammes de l'étoile au moyen des raies artificielles.

Les différences entre les intervalles correspondants sont:

$432^{\mu\mu}.6 - 441^{\mu\mu}.0$ . . . . -0.003 R (11.5 R mesurés sur 10 spectr.)
$430.8 - 441.0$ . . . . $+0.000$ » (15.9 R mesurés sur 8 spectr.)

Le signe $+$ montre que l'intervalle corr. sur le spectrogramme du soleil est plus grand, que sur le spectr. de l'étoile.

On déduit l'influence de température sur la longueur des intervalles des mesures des raies artificielles sur différents spectrogrammes. C'est l'intervalle $440^{\mu\mu}.5 - 432^{\mu\mu}.6$ qui fut employé pour ce but.

$440^{\mu\mu}.5 - 432^{\mu\mu}.6$ =	13.757 R	Temp. = $+$ 8° C.
	748 »	$+$ 9 »
	745 »	$+$ 10 »
	757 »	$+$ 11 »
	760 »	$+$ 12 »
	761 »	$+$ 14 »
	770 »	$+$ 15 »
	778 »	$+$ 16 »
	761 »	$+$ 17 »
	772 »	$+$ 18 »
Moy.	13.761 R	$+$ 11°.3 C.

d'où l'intervalle x à une température t se trouve:

$$x = 13.761\ R + 0.0019\ (t - 11^{\circ}.3\ \text{C.}).$$

Pour le contrôle de l'invariabilité des positions relatives des raies artificielles du fer et de H nous avons les mesures suivantes:

	$440^{\mu\mu}.5 - H\gamma$	$441^{\mu\mu}.5 - H\gamma$	$432^{\mu\mu}.6 - H\gamma$
Août 3	9.873 R	11.402 R	2.370 R
» 4	874 »	411 »	363
» 5	876 »	398 »	358
» 6	870 »	396 »	348
» 8	860 »	383 »	377
» 9	862 »	385 »	384
» 12	862 »	387 »	368
» 14	878 »	411 »	368

Août	14	9.869 *R*	11.396 *R*	2.357 *R*
»	16	898 »	426 »	320 »
»	24	873 »	385 »	367 »
»	24	856 »	395 »	375 »
»	25	870 »	387 »	370 »
»	25	895 »	421 »	342 »
Sept.	1	875 »	405 »	377 »
»	1	857 »	389 »	357 »
»	1	862 »	395 »	348 »
»	3	856 »	380 »	377 »
»	5	864 »	396 »	361 »
»	5	856 »	394 »	364 »
»	5	859 »	387 »	368 »
»	6	861 »	378 »	381 »
»	6	864 »	387 »	351 »
»	6	864 »	383 »	351 »
»	7	873 »	398 »	347 »
»	11	868 »	402 »	362 »
»	11	876 »	401 »	351 »
	Moy.	9.868 *R*	11.395 *R*	2.361 *R*

En examinant ces intervalles on voit qu'en général ils sont d'accord entre eux dans les limites d'erreur moyenne $= \pm 0.009$ *R*. Mais deux ou trois fois les différences dépassent sensiblement cette erreur; par. ex. le 16 août on trouve

$$
\begin{array}{lll}
H\gamma - 440^{\mu\mu}.5 & \ldots\ldots & -0.030\ R. \\
\text{»} \ \ - 441.5 & \ldots\ldots & -0.031\ \text{»} \\
\text{»} \ \ - 432.6 & \ldots\ldots & +0.041\ \text{»}
\end{array}
$$

Ce qui montre que les raies du fer se sont déplacées vers le bout rouge du spectre d'une quantité 0.034 R, donc le déplacement des raies de l'étoile doit être regardé comme trop grand vers le bout violet; on ne peut pas donner la valeur de ce défaut, car on ne sait pas lesquelles des raies artificielles ont subi le changement de position; il faut encore remarquer, que la raie Hγ est très faible ce jour là.

Mesures des spectrogrammes.

On couvrait le spectrogramme de l'étoile par le spectrogramme du soleil et quand l'orientation nécessaire fut atteinte on serre les deux plaques par un pinceau. Puis on pointe 4 à 5 fois sur chaque raie, qu'on trouve convenable.

On commence et on finit par pointer sur les raies artificielles et les raies correspondantes du spectre solaire.

On obtient ainsi les différences immédiates des lectures pour les pointages sur les raies de l'étoile et du soleil. Ces différences nous les désignerons par Δ. Si elles montraient une marche, dépendante de la longueur d'onde, on calcule les petites corrections pour réduire les Δ à la longueur $\lambda = 441^{\mu\mu}.017$. Les Δ corrigées sont désignées par Δ′. On prend la somme de la moyenne Δ′ et de la différence moy. entre les pointage sur les raies artificielles, $440^{\mu\mu}.5$ et $441^{\mu\mu}.5$, et les raies corr. du soleil et on trouve le déplacement *D*.

On désigne par *d* le déplacement direct des raies $\lambda = 440^{\mu\mu}.5$ et $441^{\mu\mu}.5$ de l'étoile vers les raies artificielles, par *W* la vitesse visuelle.

δ Cephei. 1894.

Août 3 $10^h.4$ T. m. de Poulkovo.

λ	Δ	Δ′	d
$443^{\mu\mu}.1$	— 0.086 *R*	— 0.096 *R*	
441 . 5	— 0.093 »	— 0.096 »	— 0.081 *R*
440 . 5	— 0.067 »	— 0.065 »	— 0.078 »
436 . 8	— 0.120 »	— 0.097 »	
		— 0.089 *R*	— 0.080 *R*
		+ 0.011 »	
		D = — 0.078 *R*	
		W = — 4.9 *l. g.*	— 5.0 *l. g.*

Août 3 $11^h.6$.

λ	Δ	Δ′	d
443.1	+ 0.022	+ 0.047	
442.7	+ 0.072		
441.5	+ 0.080	+ 0.080	— 0.067
440.5	+ 0.037	+ 0.037	— 0.119
437.0	+ 0.033	+ 0.033	
436.8	+ 0.033		
432.1	+ 0.066	+ 0.056	
431.9	+ 5.004		
		+ 0.051	— 0.093
		— 0.141	
		D = — 0.090	
		W = — 5.6 *l. g.*	— 5.8 *l. g.*

Août 4 $10^h.1$.

λ	Δ	Δ′	d
μμ			
443.1	— 0.052 R	— 0.046 R	
441.5	— 0.067	— 0.065	— 0.069 R
440.5	— 0.035	— 0.037	— 0.067
439.5	— 0.031		
437.1	— 0.039 }	— 0.035	
436.8	— 0.026 }		
		— 0.046	— 0.068
		— 0.036	
		D = — 0.082	
		W = — 5.1 *l. g.*	— 4.2 *l. g.*

Août 4 $11^h.4$.

λ	Δ	Δ′	d
442.7	— 0.134		
441.5	— 0.187		— 0.068
440.5	— 0.199		— 0.057
439.5	— 0.177		
436.8	— 0.190		
434.1	— 0.198		
	— 0.181		— 0.063
	+ 0.133		
	D = — 0.048		
	W = — 3.0 *l. g.*		— 3.9 *l. g.*

Août 5 $10^h.6$.

λ	Δ	Δ′	d
443.5	— 0.042	— 0.042	
443.1	— 0.068 }	— 0.044	
442.7	— 0.020 }		
441.5	— 0.056	— 0.056	— 0.026
440.5	— 0.050	— 0.050	— 0.018
439.5	— 0.042	— 0.042	
436.8	— 0.062	— 0.062	
		— 0.049	— 0.022
		+ 0.026	
		D = — 0.023	
		W = — 1.4 *l. g.*	— 1.4 *l. g.*

Août 5 11h3.

λ	Δ	Δ′	d
444.8 μμ	— 0.041 R	— 0.061 R	
443.1	— 0.044	— 0.064	
442.6	— 0.039	— 0.047	
441.5	— 0.030	— 0.033	— 0.012 R
440.5	— 0.025	— 0.023	— 0.018
437.1	— 0.078		
437.0	— 0.098	— 0.061	
436.8	— 0.073		
		— 0.048	— 0.015
		+ 0.012	
		D = — 0.036	
		W = — 2.2 l. g.	— 1.0 l. g.

La discordance des Δ pour λ = 437μμ semble être réelle, quoique les raies 437μμ.1 et 437μμ.0 sont très faibles; si l'on exclut ces trois raies, on reçoit les Δ′:

444μμ.8	— 0.027
443 . 1	— 0.036
442 . 6	— 0.033
441 . 5	— 0.028
440 . 5	— 0.027
	— 0.030
	+ 0.012
	D = — 0.018
	W = — 1.1 l. g.

nous avons mesuré ce spectrogramme une seconde fois, et de nouveau la différence pour 437μμ est trop grande.

443.1	— 0.042	
441.5	— 0.030	— 0.018
440.5	— 0.018	— 0.017
437.0	(— 0.084)	
436.8	— 0.055	
432.1	— 0.050	
431.9	— 0.048	
	— 0.041	— 0.018
	+ 0.003	
	D = — 0.038	
	W = — 2.4 l. g.	— 1.1 l. g.

Août 6 $10^{h}.1$

λ (μμ)	Δ	Δ′	d
443.1	+ 0.043 } R	+ 0.056 R	
442.7	+ 0.074 }		
441.5	+ 0.064	+ 0.063	+ 0.005 R
440.5	+ 0.047	+ 0.048	— 0.010
439.5	+ 0.050	+ 0.053	
432.1	+ 0.041	0.055	
		+ 0.055	— 0.003
		— 0.058	
		D = — 0.003	
		W = — 0.2 l. g.	— 0.2 l. g.

Août 6 $11^{h}.4$

λ (μμ)	Δ	Δ′	d
446.2	— 0.022	— 0.030	
445.5	— 0.004 }	— 0.033	
444.8	— 0.050 }		
441.5	— 0.018	— 0.019	— 0.009
440.5	— 0.025	— 0.024	— 0.023
439.5	— 0.027	— 0.025	
436.8	— 0.052	— 0.045	
432.1	— 0.042	— 0.030	
		— 0.029	— 0.016
		+ 0.031	
		D = + 0.002	
		W = + 0.2 l. g.	— 1.0 l. g.

Août 8 $10^{h}.0$

λ (μμ)	Δ	Δ′	d
443.1	+ 0.014		
441.5	+ 0.006		— 0.085
440.5	+ 0.043		— 0.066
439.5	+ 0.006		
437.1	+ 0.001		
	+ 0.014		— 0.076
	— 0.103		
	D = — 0.089		
	W = — 5.5 l. g.		— 4.7 l. g.

Deuxième mesure:

λ	Δ	Δ′	d
μμ 443.1	+ 0.010 R		
441.5	+ 0.005		— 0.099 R
440.5	+ 0.024		— 0.080
437.1	+ 0.012		
	+ 0.007		— 0.090
	— 0 104		
	D = — 0.097		
	W = — 6.0 l. g.		— 5.6 l. g.

Août 8 11ʰ2.

λ	Δ	Δ′	d
443.1	+ 0.011	—	
442.7	+ 0.072	+ 0.062	
441.5	+ 0.061	+ 0.058	— 0.055
440.5	+ 0.047	+ 0.050	— 0.086
439.5	+ 0.065	+ 0.075	
436.8	+ 0.037	+ 0.062	
		+ 0.061	— 0.071
		— 0.128	
		D = — 0.067	
		W = — 4.1 l. g.	— 4.4 l. g.

Août 9 10ʰ0.

λ	Δ	Δ′	d
445.5	+ 0.087		
443.1	+ 0.114		
442.7	+ 0.130		
441.5	+ 0.079		— 0.065
440.5	+ 0.084		— 0.071
436.8	+ 0.065		
432.1	+ 0.109		
	+ 0.095		— 0.068
	— 0.150		
	D = — 0.055		
	W = — 3.4 l. g.		— 4.2 l. g.

Août 12 10^{h}2.

λ	Δ	Δ′	d
$\mu\mu$			
445.5	— 0.053 *R*		
443.1	— 0.080		
441.5	— 0.037		— 0.029 R
440.5	— 0.043		— 0.039
437.5	— 0.066		
437.1	— 0.087		
436.8	— 0.099		
432.1	— 0.054		
	— 0.065		— 0.034
	+ 0.014		
	D = — 0.051		
	W = — 3.2 *l. g.*		— 2.1 *l. g.*

Ce qui regarde la raie 443$^{\mu\mu}$1 on trouve près des mesures la remarque que cette raie est très diffuse. Les raies 437$^{\mu\mu}$ semblent donner presque toujours les différences, qui ne s'accordent pas avec les autres. Si l'on exclut ces deux raies, on obtient Δ = — 0.056 *R* et le déplacement = — 0.042 *R*; d'où *W* = — 2.6 *l. g.*

Août 12 11^{h}2.

λ	Δ	Δ′	d
445.5	— 0.062 }	— 0.074	
445.1	— 0.065 }		
443.1	— 0.045	— 0.048	
441.5	— 0.059	— 0.060	— 0.040
440.5	— 0.059	— 0.058	— 0.043
439.5	— 0.084	— 0.081	
436.8	— 0.102	— 0.091	
432.1	— 0.093	— 0.073	
		— 0.070	— 0.042
		+ 0.018	
		D = — 0.052	
		W = — 3.2 *l. g.*	— 2.6 *l. g.*

Août 14 9^h9.

λ	Δ	Δ′	d
μμ			
445.5	+ 0.067 *R*	+ 0.093 *R*	
443.1	+ 0.048	+ 0.057	
442.7	+ 0.100	+ 0.107	
441.5	+ 0.090	+ 0.091	— 0.064 *R*
440.5	+ 0.096	+ 0.097	— 0.063
439.5	+ 0.110	+ 0.118	
437.1	+ 0.069	+ 0.098	
437.0	+ 0.063	+ 0.093	
436.8	+ 0.057	+ 0.088	
432.1	+ 0.050	+ 0.101	
431.9	+ 0.036	+ 0.088	
		+ 0.094	— 0.064
		— 0.157	
	D =	— 0.063	
	W =	− 3.9 l. g.	— 4.0 l. g.

Les Δ′ sont déduites graphiquement.

Août 14 10^h9.

λ	Δ	Δ′	d
445:9	— 0.133	— 0.117	
445.5	— 0.071		
443.5	— 0.086	— 0.113	
443.1	— 0.126		
442.7	— 0.098	— 0.113	
441.5	— 0.111	— 0.113	— 0.050
440.5	— 0.125	— 0.123	— 0.079
436.8	— 0.154	— 0.141	
432.1	— 0.141	— 0.116	
431.9	— 0.154		
429.4	— 0.157	— 0.113	
		— 0.117	— 0.065
		+ 0.054	
	D =	— 0.063	
	W =	— 3.9 l. g.	— 4.0 l. g.

Août 16 $9^h.9$.

λ	Δ	Δ'	d
μμ			
446.5	— 0.014 *R*	— 0.027 *R*	
442.6	— 0.020	— 0.023	
441.5	— 0.017	— 0.018	
440.5	— 0.033	— 0.032	— 0.029 *R*
439.5	+ 0.003	—	— 0.056
437.0	— 0.045	— 0.035	
436.8	— 0.028	— 0.017	
		— 0.025	— 0.043
		— 0.018	
		— 0.043	
		W = — 2.7 l. g.	— 2.7 l. g.

Août 16 $10^h.9$.

λ	Δ	Δ'	d
443.1	+ 0.064	+ 0.050	
442.7	+ 0.085	+ 0.071	
441.5	+ 0.049	+ 0.045	— 0.033
440.5	+ 0.052	+ 0.056	— 0.041
437.0	+ 0.030	+ 0.060	
436.8	+ 0.026	+ 0.056	
		+ 0.056	— 0.037
		— 0.088	
		D = — 0.032	
		W = — 2.0 l. g.	— 2.3 l. g.

Nous avons déjà fait l'attention que les raies artificielles du fer se sont déplacées rel. à la raie Hγ.

Août 17 $10^h.3$.

λ	Δ	Δ'	d
446.5	— 0.023		
443.1	— 0.039		
442.7	— 0.040		
441.5	— 0.056		— 0.018
440.5	— 0.028		— 0.007
	— 0.037		— 0.013
	+ 0.035		
	D = — 0.002		
	W = — 0.1 l. g.		— 0.8 l. g.

Août 17 $11^{h}.2$.

λ	Δ	Δ′	d
μμ 445.5	— 0.049 *R*		
442.7	— 0.055		
441.5	— 0.018		— 0.005 *R*
440.5	— 0.019		— 0.008
439.5	— 0.040		
436.8	— 0.008		
	— 0.032		— 0.007
	+ 0.025		
	D = — 0.007		
	W = — 0.4 l. g.		— 0.4 l. g.

Ce spectrogramme est faible.

Août 24 $9^{h}.2$.

λ	Δ	Δ′	d
442.7	+ 0.090	+ 0.077	
441.5	+ 0.080	+ 0.076	— 0.079
440.5	+ 0.058	+ 0.062	— 0.131
437.0	+ 0.037	+ 0.067	
436.8	+ 0.043	+ 0.076	
		+ 0.072	— 0.105
		— 0.173	
		D = — 0.101	
		W = — 6.3 l. g.	— 6.5 l. g.

Août 24 $9^{h}.9$.

λ	Δ	Δ′	d
442.7	— 0.013	— 0.017	
441.5	— 0.023	— 0.024	— 0.052
440.5	— 0.040	— 0.039	— 0.068
436.8	— 0.071	— 0.061	
432.1	— 0.039	— 0.015	
		— 0.031	— 0.060
		— 0.029	
		D = — 0.060	
		W = — 3.7 l. g.	— 3.7 l. g.

Nous avons mesuré ce spectrogramme une seconde fois avec plus d'attention sur l'aspect des raies:

λ	Δ	Δ′	d
μμ 448.3	+ 0.056 R		
442.7	+ 0.079		
441.5	+ 0.059		— 0.081 R
440.5	+ 0.076		— 0.087
439.5	+ 0.055		
436.8	+ 0.036		
	+ 0.060		— 0.083
	— 0.156		
	D = — 0.096		
	W = — 4.7 l. g.		— 5.2 l. g.

Août 25 $9^h.6$.

λ	Δ	Δ′	d
446.6	— 0.100	— 0.079	
443.1	— 0.095	— 0.073	
441.5	— 0.069	— 0.068	— 0.390
440.5	— 0.078	— 0.078	— 0.057
437.1	— 0.104	— 0.082	
437.0	— 0.105	— 0.082	
436.8	— 0.097	— 0.073	
432.1	— 0.106	— 0.074	
		— 0.076	— 0.048
		+ 0.026	
		D = — 0.050	
		W = — 3.1 l. g.	— 3.0 l. g.

Deuxième mesure.

λ	Δ	Δ′	d
446.7	— 0.113 }	— 0.075	
446.5	— 0.098 }		
442.7	— 0.046 }	— 0.056	
442.6	— 0.073 }		
441.5	— 0.073	— 0.073	— 0.034
440.5	— 0.064	— 0.064	— 0.044
439.5	— 0.080	— 0.076	
437.1	— 0.105 }		
437.0	— 0.129 }	— 0.094	
436.8	— 0.098 }		
432.1	— 0.120 }	— 0.072	
431.9	— 0.127 }		
		— 0.073	— 0.039
		+ 0.030	
		D = — 0.043	
		W = — 2.7 l. g.	— 2.4 l. g.

Août 25 $10^h.2$.

λ	Δ	Δ′	d
μμ			
443.1	+ 0.050 *R*	+ 0.047 *R*	
442.7	+ 0.055 }	+ 0.055	
442.6	+ 0.060 }		
441.5	+ 0.055	+ 0.054	+ 0.066 *R*
440.5	+ 0.045	+ 0.046	+ 0.081
439.5	+ 0.069	+ 0.071	
437.1	+ 0.046 }		
437.0	+ 0.040 }	+ 0.044	
436.8	+ 0.027 }		
432.1	+ 0.031 }	+ 0.055	
431.9	+ 0.049 }		
		+ 0.053	— 0.073
		— 0.123	
		D = — 0.070	
		W = — 4.4 l. g.	— 4.5 l. g.

Septembre 1 $9^h.0$.

λ	Δ	Δ′	d
443.1	— 0.081		
441.5	— 0.079		— 0.006
440.5	— 0.091		— 0.027
437.1	— 0.061		
436.8	— 0.079		
	— 0.078		— 0.017
	+ 0.069		
	D = — 0.009		
	W = — 0.6 l. g.		— 1.1 l. g.

Septembre 1 $9^h.9$.

λ	Δ	Δ′	d
442.7	— 0.091		
441.5	— 0.106		— 0.025
440.5	— 0.070		— 0.001
437.1	— 0.122 }	— 0.088	
436.8	— 0.054 }		
		— 0.089	— 0.013
		+ 0.076	
		D = — 0.013	
		W = — 0.8 l. g.	— 0.8 l. g.

Deuxième mesure:

λ	Δ	Δ′	d
μμ 443.1	— 0.070 *R*	— 0.074 *R*	
441.5	— 0.086	— 0.088	— 0.010 *R*
440.5	— 0.071	— 0.070	— 0.002
439.5	— 0.039	— 0.034	
437.0	— 0.110 }	— 0.074	
436.8	— 0.059 }		
		— 0.068	— 0.006
		+ 0.073	
		D = + 0.005	
		W = + 0.3 l. g.	— 0.4 l. g.

Septembre 3 9ʰ.0.

445.5	— 0.009		
441.5	— 0.023		— 0.089
440.5	— 0.011		— 0.073
436.8	— 0.043		
432.1	— 0.014		
	— 0.020		— 0.081
	— 0.061		
	D = — 0.081		
	W = — 5.0 l. g.		— 5.0 l. g.

Septembre 3 9ʰ.8.

442.7	+ 0.018		
441.5	+ 0.016		— 0.066
440.5	+ 0.006		— 0.085
439.5	+ 0.012		
436.8	+ 0.027		
432.1	+ 0.019		
	+ 0.015		— 0.076
	— 0.087		
	D = — 0.072		
	W = — 4.5 l. g.		— 4.7 l. g.

Septembre 5 $9^h.0$.

λ	Δ	Δ′	d
443.1 μμ	+ 0.076 } R	+ 0.103 R	
442.7	+ 0.129 }		
441.5	+ 0.085		— 0.055 R
440.5	+ 0.109		— 0.047
439.5	+ 0.122		
436.8	+ 0.115		
432.1	+ 0.079 }	+ 0.087	
431.9	+ 0.094 }		
		+ 0.103	— 0.051
		— 0.148	
		D = — 0.045	
		W = — 2.8 l. g.	— 3.2 l. g.

Deuxième mesure:

λ	Δ	Δ′	d
443.1	+ 0.086 }	+ 0.104	
442.7	+ 0.121 }		
441.5	+ 0.083		— 0.061
440.5	+ 0.097		— 0.052
439.5	+ 0.113		
436.8	+ 0.113		
432.1	+ 0.082 }	+ 0.091	
431.6	+ 0.099 }		
		+ 0.101	— 0.057
		— 0.147	
		D = — 0.046	
		W = — 2.9 l. g.	— 3.5 l. g.

Septembre 5 $9^h.5$.

λ	Δ	Δ′	d
442.7	— 0.172		
441.5	— 0.162		— 0.027
440.5	— 0.182		— 0.058
438.4	— 0.172		— 0.041
437.0	— 0.188 }	— 0.179	
436.8	— 0.170 }		
432.1	— 0.154 }	— 0.170	
431.9	— 0.185 }		
		— 0.173	— 0.042 pour 441.15 μμ
		+ 0.130	
		D = — 0.043	
		W = — 2.7 l. g.	— 2.6 l. g.

Septembre 6 $8^h.8$.

λ	Δ	Δ′	d
μμ 442.6 *R*	+ 0.039 *R*	+ 0.032 *R*	
441.5	+ 0.032	+ 0.030	— 0.006 *R*
440.5	+ 0.037	+ 0.039	— 0.011
439.5	+ 0.046	+ 0.052	
437.0	— 0.017 }	+ 0.018	
436.8	+ 0.010 }		
		+ 0.034	— 0.009
		— 0.043	
	D =	— 0.009	
	W =	— 0.6 l. g.	— 0.6 l. g.

Septembre 6 $9^h.5$.

λ	Δ	Δ′	d
446.5	+ 0.036		
443.1	+ 0.003		
441.5	+ 0.013		— 0.028
440.5	+ 0.024		— 0.024
439.5	+ 0.038		
437.1	+ 0.004 }		
437.0	— 0.012 }	+ 0.009	
436.8	+ 0.035 }		
		+ 0.021	— 0.026
		— 0.045	
	D =	— 0.024	
	W =	— 1.5 l. g.	— 1.6 l. g.

Deuxième mesure:

λ	Δ	Δ′	d
446.7	+ 0.022 }	+ 0.021	
446.5	+ 0.020 }		
443.1	+ 0.008 }	+ 0.017	
442.7	+ 0.026 }		
441.5	+ 0.008	+ 0.008	— 0.023
440.5	+ 0.019	+ 0.019	— 0.025
439.5	+ 0.025	+ 0.025	
437.1	+ 0.016 }		
437.0	— 0.010 }	+ 0.010	
436.8	+ 0.025 }		
432.1	+ 0.013 }	+ 0.018	
431.9	+ 0.023 }		
		+ 0.017	— 0.024
		— 0.038	
	D =	— 0.021	
	W =	— 1.3 l. g.	— 1.5 l. g.

Septembre 7 $8^h.9$.

λ	Δ	Δ′	d
μμ 446.5	+ 0.016 R		
443.5	+ 0.011		
442.7	+ 0.013		
441.5	+ 0.013		— 0.005 R
440.5	+ 0.010		— 0.014
439.5	+ 0.006		
436.8	+ 0.030 }	+ 0.019 R	
437.0	+ 0.007 }		
		+ 0.013	— 0.010
		— 0.021	
		D = — 0.008	
		W = — 0.5 l. g.	— 0.6 l. g.

Septembre 11 $8^h.6$.

λ	Δ	Δ′	d
442.7	+ 0.039		
441.5	+ 0.028		— 0.037
440.5	+ 0.022		— 0.034
437.1	+ 0.026		
436.8	+ 0.040		
	+ 0.031		— 0.036
	— 0.059		
	D = — 0.028		
	W = — 1.7 l. g.		— 2.2 l. g.

Deuxième mesure.

λ	Δ	Δ′	d
442.7	+ 0.041		
441.5	+ 0.024		— 0.033
440.5	+ 0.031		— 0.030
437.1	+ 0.021 }	+ 0.039	
436.8	+ 0.056 }		
		+ 0.034	— 0.032
		— 0.059	
		D = — 0.025	
		W = — 1.6 l. g.	— 2.0 l. g.

Septembre 11 $9^h.4$.

λ	Δ	Δ′	d
μμ			
443.1	— 0.038 *R*	— 0.030 *R*	
441.5	— 0.035	— 0.033	— 0.020 *R*
440.5	— 0.031	— 0.033	— 0.027
439.5	— 0.005	— 0.011	
436.8	— 0.013	— 0.030	
		— 0.027	— 0.024
		+ 0.010	
	D =	— 0.017	
	W =	— 1.1 l. g.	— 1.5 l. g.

Deuxième mesure.

λ	Δ	Δ′	d
443.1	— 0.036 }	— 0.027	
442.7	— 0.018 }		
441.5	— 0.037		— 0.019
440.5	— 0.024		— 0.019
439.5	— 0.009		
436.8	— 0.021		
		— 0.024	— 0.019
		+ 0.011	
	D =	— 0.013	
	W =	— 0.8 l. g.	— 1.2 l. g.

Analyse des vitesses obtenues.

Toutes les observations sont réunies dans la table suivante.

№	T. m. de Pulkovo.			1re méth.		2m méth.		Moy.		Vitesse de	Vit. relat.	
		1 Sp.	2 Sp.	1 Sp.	2 Sp.	1 Sp.	2 Sp.	1 Mét.	2 Mét.	la terre.	au soleil.	
1	Août 3	$10^h.4$	$11^h.6$	— 4.9	— 5.6	— 5.0	— 5.8	— 5.3	— 5.4	+ 1.0	— 4.4	l. g.
2	4	10.1	11.4	— 5.1	— 3.0	— 4.2	— 3.9	— 4.1	— 4.1	+ 1.0	— 3.1	»
3	5	10.6	11.3	— 1.4	— 2.2	— 1.4	— 1.0	— 1.8	— 1.2	+ 1.0	— 0.5	»
—	—	—	—	—	— 2.4	—	— 1.1	—	—	—	—	
4	6	10.1	11.4	— 0.2	+ 0.2	— 0.2	— 1.0	0	— 0.6	+ 1.0	+ 0.7	»
5	8	10.0	11.2	— 5.5	— 4.1	— 4.7	— 4.4	— 4.9	— 4.8	+ 0.9	— 4.0	»
—	—	—	—	— 6.0	—	— 5.6	—	—	—	—	—	
6	9	10.0	—	— 3.4	—	— 4.2	—	— 3.4	— 4.2	+ 0.9	— 2.9	»
7	12	10.2	11.2	— 3.2	— 3.2	— 2.1	— 2.6	— 3.2	— 2.4	+ 0.8	— 2.0	»
8	14	9.9	10.9	— 3.9	— 3.9	— 4.0	— 4.0	— 3.9	— 4.0	+ 0.7	— 3.3	»
9	16	9.9	10.9	— 2.7	— 2.0	— 2.7	— 2.3	— 2.4	— 2.5	+ 0.7	— 1.8	»
10	17	10.3	11.2	— 0.1	— 0.4	— 0.8	— 0.4	— 0.3	— 0.6	+ 0.6	+ 0.1	»
11	24	9.2	9.9	— 6.3	— 3.7	— 6.5	— 3.7	— 5.3	— 5.5	+ 0.4	— 5.0	»
—	—	—	—	—	— 4.7	—	— 5.2	—	—	—	—	
12	25	9.6	10.2	— 3.1	— 4.4	— 3.0	— 4.5	— 3.7	— 3.6	+ 0.4	— 3.3	»
—	—	—	—	— 2.7	—	— 2.4	—	—	—	—	—	
13	Sept. 1	9.0	9.9	— 0.6	— 0.8	— 1.1	— 0.8	— 0.4	— 0.9	+ 0.1	— 0.6	»
—	—	—	—	—	+ 0.3	—	— 0.4	—	—	—	—	
14	3	9.0	9.8	— 5.0	— 4.5	— 5.0	— 4.7	— 4.8	— 4.9	0.0	— 4.9	»
15	5	9.0	9.5	— 2.8	— 2.7	— 3.2	— 2.6	— 2.8	— 3.0	0.0	— 2.9	»
—	—	—	—	— 2.9	—	— 3.5	—	—	—	—	—	
16	6	8.8	9.5	— 0.6	— 1.5	— 0.6	— 1.6	— 1.0	— 1.1	— 0.1	— 1.2	»
—	—	—	—	—	— 1.3	—	— 1.5	—	—	—	—	
17	7	8.9	—	— 0.5	—	— 0.6	—	— 0.5	— 0.6	— 0.1	— 0.7	»
18	11	8.6	9.4	— 1.7	— 1.1	— 2.2	— 1.5	— 1.3	— 1.7	— 0.2	— 1.7	»
—	—	—	—	— 1.6	— 0.8	— 2.0	— 1.2	—	—	—	—	

Pour étudier ces résultats citons ici les points principals des méthodes de M. M. Rambaut et Lehmann — Filhés (v. Monthly Notices. 1891. Mars. Astr. Nachr. № 3242).

On prend les axes: z dans le prolongement du rayon visuel; le plan xy tangeant à la sphère et passant par le centre du mouvement. Les vitesses sont comptées positives, si la distance entre le soleil et le corps croit après que la vitesse du système est pris en considération. Les noeuds de l'orbite se trouvent dans le plan xy. L'angle entre le noeud ascendant et le rayon r de l'orbite est désigné par u. L'angle entre le noeud ascendant et le périhélie — ω. L'inclinaison — i.

Alors

$$z = r \operatorname{sn} u \,.\, \operatorname{sn} i$$

$$\frac{dz}{dt} = \operatorname{Sn} u \operatorname{Sn} i \frac{dr}{dt} + r \operatorname{Cs} u \operatorname{Sn} i \frac{du}{dt}$$

Si f désigne la constante de l'attraction
e » l'excentricité de l'orbite
p » le demi-paramètre

on a du mouvement elliptique:

$$\frac{dr}{dt} = \frac{f}{\sqrt{p}} e \operatorname{Sn}(u - \omega)$$

$$r \frac{dr}{dt} = \frac{f\sqrt{p}}{2} = \frac{f}{\sqrt{p}} [1 + e \operatorname{Cs}(u - \omega)]$$

$$\frac{dz}{dt} = \frac{f}{\sqrt{p}} \operatorname{Sn} i (\operatorname{Cs} u + e \operatorname{Cs} \omega)$$

$\frac{dz}{dt}$ est la vitesse, qu'on obtient au moyen du spectroscope.

Traçons au moyen des $\frac{dz}{dt}$ observées une courbe des vitesses sur du papier carré: les ordonnées sont représentées par $\frac{dz}{dt}$, les abscisses — le temps. Cette courbe doit satisfaire aux conditions:

$$1) \text{ que } \int_{t=0}^{t=U} \frac{dz}{dt}\, dt = o.$$

Si cette condition n'est pas satisfaite, on trouve le mouvement propre du système

$$= \frac{1}{U} \int_{t=o}^{t=U} \frac{dz}{dt} dt \;.\;.\;.\;. \; U \text{ est le temps de révolution.}$$

On trace au moyen de cette valeur l'axe t, en rapportant à laquelle la dite condition sera satisfaite.

2) Les aires AMC et BQC doivent être égales entre elles, de même que les aires BQD et AMD.

Si la courbe est tracée de manière qu'elle satisfait à ces conditions, on trouve alors, que les ordonnées maximums AM et BQ, que nous désignerons simplement par les lettres A et B, seront trouvées de la formule dernière, si l'on y pose $u = 0$, et $u = \pi$.

Ainsi

$$A = \frac{f}{\sqrt{p}} \operatorname{sn} i (1 + e \operatorname{cs} \omega)$$

$$B = \frac{f}{\sqrt{p}} \operatorname{sn} i (1 - e \operatorname{cs} \omega)$$

d'où

$$\frac{A+B}{2} = \frac{f}{\sqrt{p}} \operatorname{sn} i$$

$$\frac{A-B}{2} = \frac{f}{\sqrt{p}} e \,.\operatorname{sn} i \operatorname{sn} \omega$$

$$e \operatorname{cs} \omega = \frac{A-B}{A+B}$$

Ainsi

$$\frac{dz}{dt} = \frac{A+B}{2} \operatorname{cs} u + \frac{A-B}{2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Les points de la courbe C et D correspondent aux points de l'orbite, où les vitesses visuelles

$$\frac{dz}{dt} = 0.$$

Les angles u pour ces points seront désignés par u_1 et u_2. Alors

$$\operatorname{cs} u_1 = -e \operatorname{cs} \omega = -\frac{A-B}{A+B}$$

u_1 est toujours entre ☊ et ☋; donc $< 180°$.

De même on a

$$\operatorname{sn} u_1 = \frac{2\sqrt{AB}}{A+B}$$

Pour le point opposé nous aurons

$$\operatorname{cs} u_2 = -\frac{A-B}{A+B} = \operatorname{cs} u_1$$

$$\operatorname{sn} u_2 = -\frac{2\sqrt{AB}}{A+B}$$

Donc

$$u_2 = 2\pi - u_1$$

Les coordonnées z, correspondantes à ces points, que nous désignerons par z_1 et z_2, se trouvent au moyen des équations:

$$z_1 = r_1 \operatorname{sn} i \operatorname{sn} u_1$$

$$z_2 = r_2 \operatorname{sn} i \operatorname{sn} u_2 = -r_2 \operatorname{sn} i \operatorname{sn} u_1$$

d'où

$$\frac{r_1}{r_2} = -\frac{z_1}{z_2}.$$

La courbe des vitesses donne le moyen de déterminer ces z_1 et z_2; ce sont les aires entre la courbe, l'ordonnée AM et l'axe t d'un côté et l'ordonnée BQ et l'axe t d'autre. Il est indifférent quelle unité qu'on employe dans ce cas.

En écrivant

$$r_1 = \frac{p}{1+e \operatorname{cs}(u_1 - \omega)}$$

$$r_2 = \frac{p}{1+e \operatorname{cs}(u_1 + \omega)}$$

on trouve

$$\frac{1 + e \operatorname{cs} u_1 \operatorname{cs} \omega - e \operatorname{sn} u_1 \operatorname{sn} \omega}{1 + e \operatorname{cs} u_1 \operatorname{cs} \omega + e \operatorname{sn} u_1 \operatorname{sn} \omega} = -\frac{z_1}{z_2}$$

$$\frac{\operatorname{sn} u_1 - e \operatorname{sn} \omega}{\operatorname{sn} u_1 + e \operatorname{sn} \omega} = \frac{z_1}{z_2}$$

$$e \operatorname{sn} \omega = \frac{z_2 + z_1}{z_2 - z_1} \operatorname{sn} u_1$$

$$e \operatorname{sn} \omega = \frac{2\sqrt{AB}}{A+B} \cdot \frac{z_2 + z_1}{z_2 - z_1}$$

Nous avons trouvé plus haut

$$e \operatorname{cs} \omega = -\frac{A-B}{A+B}$$

Ces deux équations servent à déterminer e et ω. On trouve le temps de passage par le périhélie en posant dans l'équation (1) $u = \omega$ et en déterminant de la courbe des vitesses l'abscisse T correspondante à la $\left(\frac{dz}{dt}\right)$ calculée d'après la formule:

$$\left(\frac{dz}{dt}\right) = \frac{A+B}{2} (1 + e) \operatorname{cs} \omega.$$

Le mouvement moyen

$$\mu = \frac{2\pi}{U} = \frac{f}{a^{3/2}}$$

a étant la demi-axe de l'ellipse,

$$\mu = \frac{A+B}{2} \frac{\sqrt{p}}{\operatorname{sn} i} \cdot \frac{1}{a^{3/2}}$$

d'où

$$a \operatorname{sn} i = \frac{A+B}{2\mu} \sqrt{1-e^2} = \frac{A+B}{4\pi} \cdot U \cdot \sqrt{1-e^2}$$

$$a \operatorname{sn} i = 43200 \frac{A+B}{2\pi} U \cdot \sqrt{1-e^2}.$$

Enfin les équations nécessaires pour calculer les éléments de l'orbite seront:

$$\operatorname{sn} u_1 = \frac{2\sqrt{A+B}}{A+B}$$

$$\operatorname{cs} u_1 = -\frac{A-B}{A+B}$$

$$e \operatorname{sn} \omega = \operatorname{sn} u_1 \frac{z_2 + z_1}{z_2 - z_1}$$

$$e \operatorname{cs} \omega = -\operatorname{cs} u_1$$

$$\left(\frac{dz}{dt}\right) = \frac{A+B}{2} (1 - e) \operatorname{cs} \omega$$

$$a \operatorname{sn} i = 43200 \frac{A+B}{\mu} \sqrt{1-e^2}.$$

L'éphéméride sera calculée au moyen des formules suivantes:

$$\frac{dz}{dt} = \frac{A+B}{2} \operatorname{cs} u + \frac{A-B}{2}$$

$$\mu (t - T) = E - e \operatorname{sn} E$$

$$tg \frac{u-\omega}{2} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}\, tg \frac{E}{2}\,.$$

Dans le cas de «δ Cephei» nous avons construit la courbe des vitesses, (voir à la fin de l'article) qui est tracée sur le papier carré, 1 *l. g.* = 2. Le temps de révolution est pris égal à la période de variation de l'éclat: $U = 5j\,8^h$. $1j = 10$, $1\,gr = 10$.

Les conditions sont satisfaites de la manière suivante.

Le mouvement propre = — 5.05 = — 2.53 *l. g.*

Relativement à l'axe t, menée à la distance de 5.05 de l'axe originale:

les aires négatives = 83.9
les aires positives = 84.2
z_1 négative = 20.7
z_1 positive = 20.6
z_2 négative = 63.2
z_2 positive = 63.6

$A = 5.7 \qquad A + B = 11.2 \qquad 2\sqrt{AB} = 11.2$

$B = 5.5 \qquad A - B = 0.2$

Nous avons pris:

$z_1 = +20.5 \qquad z_1 + z_2 = -43.1$

$z_2 = -63.5 \qquad z_1 - z_2 = +83.9$

Ainsi on trouve:

$\operatorname{sn} u_1 = 1 \qquad u_1 = 90^\circ\!.0$

$\lg e \operatorname{sn} \omega = 9.7107_n$
$\lg e \operatorname{cs} \omega = 8.2518$
$\lg \operatorname{tg} \omega = 1.4589_n$
$\omega = 271^\circ\ 59'\!.5$

$\lg e \operatorname{sn} \omega = 9.7107_n$
$\lg \operatorname{sn} \omega = 9.9997_n$
$\lg e = 9.7110$

$e = 0.514$

$\left(\frac{dz}{dt}\right) = +0.294$

Cette valeur correspond dans la courbe des vitesses à l'abscisse

$$\underline{T = + 1.05\, j} = + 1\, j\; 1\, h.$$

en comptant du temps du minimum de l'éclat.

Enfin, en employant lg $\mu = 0.0678$, nous trouvons

$$\underline{a \text{ sn } i = 178000}\ l.\ g.;\ i \text{ est à peu près} = 90°.$$

Pour voir comment ces éléments satisfont aux observations, calculons l'éphéméride.

		Temps m. de Poulkovo.	Minim. + T	$t - T$
1884 Août	3	$11^h.0$	$1\ 17^h$	$1j\ 18^h.0$
»	4	10.6	»	2 17.6
»	5	11.0	»	3 18.0
»	6	10.7	7 2	4 17.7
»	8	10.6	»	1 8.6
»	9	10.0	»	2 8.0
»	12	10.7	12 11	5 8.7
»	14	10.8	»	1 23.8
»	16	10.8	»	3 23.8
»	17	10.8	17 20	4 23.8
»	24	9.6	23 4	1 5.6
»	25	9.9	28 13	2 5.9
Sept.	1	9.5	»	3 20.5
»	3	9.4	2 22	0 11.4
»	5	9.2	»	2 11.2
»	6	9.1	»	3 11.1
»	7	9.2	8 7	4 11.2
»	11	9.0	»	3 2.0

Au moyen de $\mu = 67°.08$, nous trouvons $\mu\,(t - T)$:

Août	3	117°.4	Août	17	334°.9
»	4	183.4	»	24	82.7
»	5	251.6	»	25	150.7
»	6	317.8	Sept.	1	258.6
»	8	91.1	»	3	31.9
»	9	156.5	»	5	165.5
»	12	359.7	»	6	232.3
»	14	133.6	»	7	299.6
»	16	267.8	»	11	206.8

Puis nous obtenons les valeurs E, $v = u - \omega$, et u

		E	$u-\omega$	u	№
Août	3	137°.4	155°.0	67°.0	1
»	4	182.2	181.2	93.2	2
»	5	229.4	209.2	121.2	3
»	6	290.2	258.2	170.2	4
»	8	117.3	142.0	54.0	5
»	9	164.5	171.2	83.2	6
»	12	359.3	359.0	271.0	7
»	14	148.8	162.0	74.0	8
»	16	241.8	217.4	129.4	9
»	17	313.5	285.8	197.8	10
»	24	110.3	137.0	49.0	11
»	25	160.5	169.0	81.0	12
Sept.	1	234.5	212.6	124.6	13
»	3	56.4	86.8	358.8	14
»	5	170.5	174.6	86.6	15
»	6	215.3	200.4	112.4	16
»	7	270.2	239.2	151.2	17
»	11	197.8	190.2	102.2	18

Calculons les vitesses visuelles, en remarquant, que d'après ce qui est dit $\frac{dz}{dt}$ est positive pour les valeurs de u entre 90° et 270°, et négative pour $u \ldots 270° \ldots 90°$. Dans la table suivante dans les vitesses observées est introduit le mouvement du système ... — 2.5 l. g.

№	u	vitesse observ.	Courbe	$\frac{dz}{dt}$
11	49°.0	— 2.5 l. g.	— 2.1 l. g.	— 1.9 l. g.
5	54.0	— 1.5 »	— 1.9 »	— 1.7 »
1	67.0	— 1.9 »	— 1.4 »	— 1.2 »
8	74.0	— 0.8 »	— 1.1 »	— 0.9 »
12	81.0	— 0.8 »	— 0.7 »	— 0.5 »
6	83.2	— 0.4 »	— 0.6 »	— 0.4 »
15	86.6	— 0.4 »	— 0.4 »	— 0.3 »
2	93.2	— 0.6 »	0.0 »	+ 0.1 »
18	102.2	+ 0.8 »	+ 0.4 »	+ 0.5 »
16	112.4	+ 1.3 »	+ 1.0 »	+ 1.0 »
3	121.2	+ 2.0 »	+ 1.4 »	+ 1.4 »
13	124.6	+ 1.9 »	+ 1.5 »	+ 1.5 »
9	129.4	+ 0.7 »	+ 1.7 »	+ 1.7 »
17	151.2	+ 1.8 »	+ 2.4 »	+ 2.4 »
4	170.2	+ 3.2 »	+ 2.8 »	+ 2.7 »
10	197.8	+ 2.6 »	+ 2.7 »	+ 2.6 »
7	271.0	+ 0.5 »	+ 0.2 »	— 0.2 »
14	358.8	— 2.4 »	— 2.6 »	— 2.9 »

Peut être qu'en changeant un peu la courbe des vitesses on pourrait atteindre un accord plus satisfaisant; qu'on a trouvé, mais nous croyons, que la quantité d'observations est encore trop petite, pour qu'il vaut d'entreprendre maintenant un calcul plus rigoureux que nous ne l'avons fait.

Il reste pour le futur de mettre en accord les moments du minimum d'éclat et du temps du passage par le périhélie. Peut être que la courbe de l'éclat s'accordera mieux avec les observations spectrales. Cependant le caractère de cette courbe semble rappeler peu une éclipse, qu'on sous-entend toujours dans ces cas.

La présence de la raie artificielle Hγ sur quelques-uns des spectrogrammes permet de déterminer les déplacements des raies relativement à celle-ci, c. à d. en supposant que les conditions normales du spectrographe sont données par la position de la raie artificielle Hγ, dans les cas où elle était photographiée. Comme réduction à cette position normale peuvent servir les différences des lectures, que nous avons trouvées plus haut pour les raies artificielles $\lambda = 441^{\mu\mu}.5$, $440^{\mu\mu}.5$, $432^{\mu\mu}.6$ et la raie Hγ.

Dans la table suivante nous donnons:

Date	Déplac. moyen des deux méth.	Réduct. sur Hγ.	Déplacement	Vitesses
Août 3	−0.076 *R*	+0.001 *R*	−0.075 *R*	−4.7 l. g.
» 4	−0.075 »	+0.007 »	−0.068 »	−4.2 »
» 5	−0.027 »	+0.005 »	−0.022 »	−1.4 »
» 6	−0.007 »	+0.005 »	−0.002 »	−0.1 »
» 8	−0.088 »	−0.012 »	−0.100 »	−6.2 »
» 9	−0.062 »	−0.013 »	−0.075 »	−4.7 »
» 12	−0.043 »	−0.007 »	−0.050 »	−3.0 »
» 14	−0.064 »	+0.004 »	−0.060 »	−3.7 »
» 16	−0.035 »	+0.034 »	−0.001 »	−0.1 »
» 24	−0.084 »	−0.007 »	−0.091 »	−5.6 »
» 25	−0.045 »	−0.005 »	−0.050 »	−3.0 »
» 25	−0.072 »	+0.024 »	−0.048 »	−3.0 »
Sept. 1	−0.013 »	0.000 »	−0.013 »	−0.8 »
» 1	−0.007 »	−0.003 »	−0.010 »	−0.6 »
» 3	−0.074 »	−0.014 »	−0.088 »	−5.4 »
» 3	−0.081 »	+0.005 »	−0.076 »	−4.7 »
» 5	−0.050 »	−0.003 »	−0.053 »	−3.3 »
» 5	−0.043 »	−0.008 »	−0.051 »	−3.2 »
» 6	−0.009 »	−0.014 »	−0.023 »	−1.4 »
» 6	−0.024 »	−0.001 »	−0.025 »	−1.6 »
» 7	−0.009 »	+0.007 »	−0.002 »	−0.1 »
» 11	−0.019 »	+0.008 »	−0.011 »	−0.7 »
» 11	−0.031 »	+0.002 »	−0.029 »	−1.8 »

Puis on reçoit:

		Vitess. rel. au sol.	Vitess. + 2.5 l. g.	$-\frac{ds}{dt}$
Août	3	— 3.7 l. g.	— 1.2 l. g.	— 1.2 l. g.
»	4	— 3.2 »	— 0.7 »	+ 0.1 »
»	5	— 0.4 »	+ 2.1 »	+ 1.4 »
»	6	+ 0.9 »	+ 3.4 »	+ 2.7 »
»	8	— 5.3 »	— 2.8 »	— 1.7 »
»	9	— 3.8 »	— 1.3 »	— 0.4 »
»	12	— 2.2 »	+ 0.3 »	— 0.2 »
»	14	— 3.0 »	— 0.5 »	— 0.9 »
»	16	+ 0.6 »	+ 3.1 »	+ 1.7 »
»	24	— 5.2 »	— 2.7 »	— 1.9 »
»	25	— 2.6 »	— 0.1 »	— 0.5 »
Sept.	1	— 0.6 »	+ 1.9 »	+ 1.5 »
»	3	— 5.1 »	— 2.6 »	— 2.9 »
»	5	— 3.3 »	— 0.8 »	— 0.3 »
»	6	— 1.6 »	+ 0.9 »	+ 1.0 »
»	7	— 0.2 »	+ 2.3 »	+ 2.4 »
»	11	— 1.5 »	+ 1.0 »	+ 0.5 »

Ces valeurs présentent un plus grand désaccord entre elles que celles que nous avons trouvées plus haut; cependant le poids de chaque vitesse dans ce dernier cas est moindre que dans le premier, car 1) la raie artificielle Hγ ne se trouve par la plupart que sur l'un des spectrogrammes de chaque jour; 2) la raie Hγ se trouve assez loin de la partie du spectre dont on se servait pour les mesures; 3) la photographie de cette raie se faisait au commencement ou à la fin de l'exposition, tandis que les raies du fer se photographiaient juste au milieu; 4) le prisme est arrangé pour le minimum de déviation des raies 441$^{\mu\mu}$.

Enfin nous donnons l'exactitude des résultats:

l'erreur moyenne des mesures . . . . . = ± 1 l. g.
» » de chaque jour . . . = ± 0.5 l. g.
» » des vitesses déduites = ± 0.5 l. g.

PLANCHE.

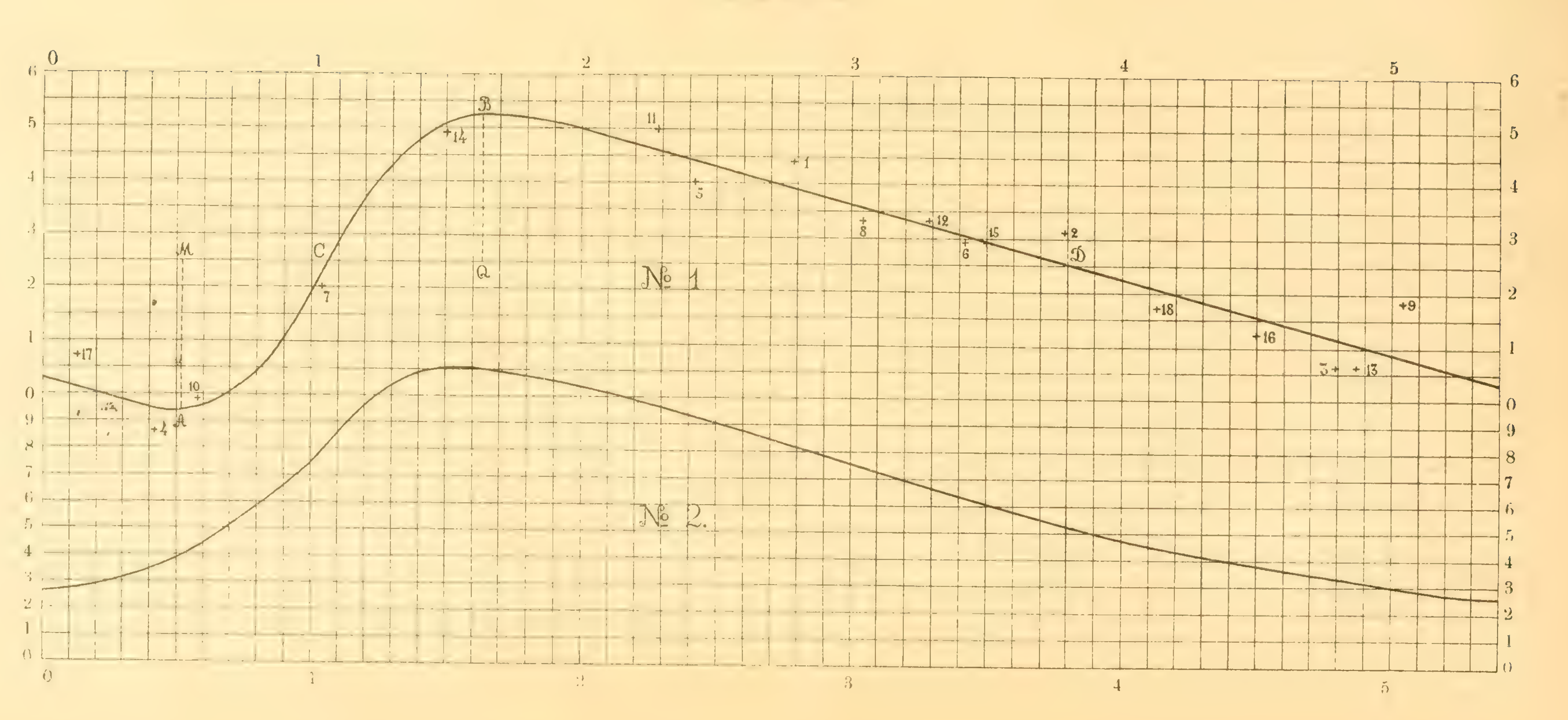
№ 1. Courbe des vitesses. La courbe originale, deux fois plus grande, était tracée sur du papier carré, 1 l. g. = 20 mm.; 1 j = 100 mm.

№ 2. Courbe de l'éclat tracée d'après les données qu'on trouve dans l'oeuvre de M. Oudemans: Zweijährige Beobachtungen der veränderlichen Sterne. 1856. La courbe originale était tracée sur du papier carré, 1 gr. = 100 mm.; 1 j = 100 mm.



δ CEPHEI. 1894.

POULKOVO.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 3 (НОЯБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Novembre. № 3.)

Объ электропроводности водородистаго палладія въ связи съ его упругостью диссоціаціи.

(Доложено въ засѣданіи 12 октября 1894 г.).

Зависимость электропроводности сплавовъ отъ ихъ состава служила, какъ извѣстно, предметомъ многочисленныхъ изслѣдованій. Эти изслѣдованія показали, что нерѣдко электроводность чистаго металла весьма сильно мѣняется отъ прибавленія даже крайне малыхъ количествъ посторонняго металла и что при увеличеніи количества приплавляемаго металла кривая, изображающая измѣненіе электропроводности съ измѣненіемъ состава, является ломанной линіей, выдающіяся точки которой отвѣчаютъ опредѣленнымъ химическимъ соединеніямъ металловъ, входящихъ въ составъ сплава. Однако и по настоящее время остается невыясненнымъ какъ причина сильнаго вліянія небольшаго количества примѣсей, такъ и вопросъ въ какомъ именно отношеніи находятся другъ къ другу металлы, образующіе сплавъ. Такимъ образомъ ясно, что вопросъ объ электропроводности сплавовъ тѣсно связанъ съ вопросомъ о химической природѣ сплавовъ. Послѣдніе, какъ соединенія неопредѣленныя, стоятъ чрезвычайно близко къ растворамъ, а расплавленные представляютъ даже настоящіе растворы металловъ въ металлахъ. Близость твердыхъ сплавовъ къ растворамъ стала еще яснѣе послѣ того какъ, Вантъ-Гоффъ[1]) установилъ понятіе о твердыхъ растворахъ, т. е. о растворахъ различныхъ веществъ въ твердыхъ тѣлахъ. А потому изученіе жидкихъ растворовъ должно сильно способствовать изученію сплавовъ. Но такъ какъ въ настоящее время вопросъ о природѣ жидкихъ растворовъ все еще представляетъ предметъ горячихъ споровъ, то и обратно подробное изученіе твердыхъ растворовъ можетъ способствовать уясненію природы жидкихъ растворовъ. На это позволяетъ надѣяться то обстоятельство, что среди твердыхъ растворовъ возможно ждать случаевъ значительной простоты. На одинъ изъ такихъ случаевъ указалъ уже Вантъ-Гоффъ, основываясь на опытныхъ изслѣдованіяхъ Троста и Готфёйлья

1) Zeitsch. f. phys. Chem. V. 322.

(Troost et Hautefeuille)[2]. Эти изслѣдователи показали, что водородъ, поглощаясь палладіемъ, образуетъ съ послѣднимъ опредѣленное химическое соединеніе состава Pd_2H, обладающее постоянной упругостью диссоціаціи. Когда же количество водорода, поглощаемое палладіемъ, превосходитъ 600 объемовъ на одинъ объемъ палладія, то дальнѣйшія количества водорода уже просто растворяются въ опредѣленномъ химическомъ соединеніи Pd_2H: упругость не остается постоянной, а начинаетъ возрастать съ увеличеніемъ количества растворениаго водорода. Вантъ-Гоффъ показалъ, что указанное раствореніе водорода слѣдуетъ закону Генри, т. е. количество растворяющагося въ Pd_2H водорода пропорціонально давленію или упругости водорода, находящагося надъ водородистымъ палладіемъ. Въ этомъ случаѣ простота отношеній увеличивается еще тѣмъ, что для элементарныхъ тѣлъ палладія и водорода до сихъ поръ извѣстно только одно опредѣленное соединеніе Pd_2H.

Понятно, что изслѣдованіе электропроводности водородистаго палладія представляло особенный интересъ. Простота состава и опредѣленность химическаго взаимодѣйствія въ данномъ случаѣ позволяла даже надѣяться получить указанія, могущія послужить впослѣдствіи для уясненія теоретическихъ представленій объ электропроводности сплавовъ, а можетъ быть и металлической проводимости вообще.

Электропроводность водородистаго палладія служила уже предметомъ изслѣдованій нѣсколькихъ ученыхъ.

По просьбѣ Грэма[3]), открывшаго водородистый палладій, Беккеръ сравнивалъ электропроводность палладія до и послѣ насыщенія его водородомъ и нашелъ, что если принять электропроводность мѣди равной 100, то электропроводность палладія, бывшая до насыщенія равной 8,10, послѣ насыщенія его водородомъ становится равной 5,90, т. е. сильно уменьшается.

Изслѣдованія Дьюара (Dewar)[4]) показали затѣмъ, что сопротивленіе палладія возрастаетъ пропорціонально количеству поглощаемаго водорода.

Наконецъ болѣе подробное изслѣдованіе электропроводности водородистаго палладія опубликовалъ профессоръ Ноттъ (Knott)[5]). Послѣдній пришелъ къ заключенію, что измѣненіе электропроводности съ измѣненіемъ состава можетъ быть выражено прямой линіей, наклоненной подъ нѣкоторымъ угломъ къ оси абсциссъ. Ноттъ утверждаетъ, что эта линія прямая по всему своему протяженію, начиная отъ поглощенія палладіемъ 180 объемовъ водорода и до поглощенія 900 объемовъ. Отсюда слѣдовало бы за-

2) Ann. d. chim. et de phys. [5] *2*. 273.
3) Pogg. Ann. CXXXVI, 317.
4) Trans. Roy. Soc. Edinb. XXVII.
5) Proceed. Roy. Soc. Edinb. 1882—83, p. 181.

ключить, что вліяніе водорода на измѣненіе электропроводности палладія одинаково, будетъ ли водородъ входить въ опредѣленное химическое соединеніе съ палладіемъ, или же просто растворяться въ немъ. Этотъ вопросъ слѣдовательно могъ казаться уже рѣшеннымъ.

Однако, подробно разсматривая опытныя данныя Нотта, относящіяся къ палладію, вполнѣ насыщенному водородомъ, нельзя не замѣтить, что числовыя данныя для сопротивленія палладія, поглотившаго 900 объемовъ водорода въ различныхъ опытахъ весьма различны. Причина этого по всей вѣроятности лежитъ въ методѣ опредѣленія Ноттомъ количества поглощеннаго водорода. Онъ опредѣлялъ это количество непосредственнымъ взвѣшиваніемъ проволоки палладія, насыщенной водородомъ. Такой методъ не могъ конечно дать вполнѣ надежныхъ результатовъ. Это явствуетъ изъ наблюденій другихъ изслѣдователей. Такъ профессоръ Н. Н. Бекетовъ[6]) съ цѣлью получить точные результаты или взвѣшивалъ водородистый палладій въ запаянной трубкѣ или же измѣрялъ объемъ вытѣсненнаго водорода. Профессоръ Н. А. Гезехусъ[7]) указываетъ, что при его наблюденіяхъ надъ укорачиваніемъ проволоки палладія, поглотившей болѣе 700 объемовъ водорода, въ первые моменты водородъ выдѣляется изъ проволоки съ такой быстротой, что къ наблюденіямъ можно приступить только черезъ нѣкоторое время (20 минутъ). Дьюаръ[8]), изслѣдовавшій удѣльный вѣсъ водородистаго палладія посредствомъ опредѣленія потери его вѣса въ водѣ, указываетъ, что взвѣшиваніе могло дать надежные результаты лишь въ томъ случаѣ, когда палладій содержалъ менѣе 450 объемовъ водорода. Наконецъ даже наблюденія, сдѣланныя въ 1886 году самимъ Ноттомъ, подтверждаютъ предположеніе, что опредѣленія сопротивленія водородистаго палладія, сдѣланныя имъ въ 1882 году, далеко не точны. Во второй своей статьѣ, появившейся въ 1887 году[9]), Ноттъ утверждаетъ, что сопротивленіе палладія, вполнѣ насыщеннаго водородомъ, въ 1,83 раза болѣе сопротивленія чистаго палладія, тогда какъ въ первой статьѣ (въ которой возрастаніе сопротивленія изображается прямой линіей) Ноттъ даетъ число, лишь въ 1,518 разъ превосходящее сопротивленіе чистаго палладія.

Такимъ образомъ вопросъ о вліяніи водорода на увеличеніе сопротивленія палладія не можетъ считаться рѣшеннымъ изслѣдованіями Нотта.

Кромѣ вышеуказаннаго данныя Нотта представляли еще слѣдующую странность, которую также необходимо было разъяснить. Прямая линія, изображающая измѣненіе сопротивленія съ измѣненіемъ состава, начинается

6) Журн. Р. Ф. Х. Общ. Отд. хим. стр. 4.
7) Журн. Р. Ф. Х. Общ. Отд. физ. стр. 78.
8) Phil. Mag. [4] *47*. 334—342.
9) Trans. Roy. Soc. Edinb. XXXIII, p. 171.

у Нотта съ опредѣленія сопротивленія палладія, поглотившаго 180 объемовъ водорода. Если эту прямую продолжить до пересѣченія ея съ осью абсциссъ, то она пересѣчетъ ось координатъ при величинѣ абсциссы, отвѣчающей 160 объемамъ водорода. Это означало бы, что сопротивленіе палладія не должно мѣняться, пока не поглотится 160 объемовъ водорода, а затѣмъ уже сопротивленіе стало бы мѣняться пропорціонально количеству поглощаемаго водорода, что крайне неправдоподобно. Потому необходимо придти къ заключенію, что или невѣрны всѣ опытныя данныя Нотта, или измѣненіе сопротивленія палладія съ измѣненіемъ состава при поглощеніи небольшихъ количествъ водорода слѣдуетъ иной законности, чѣмъ при поглощеніи болѣе 180 объемовъ водорода однимъ объемомъ палладія. Послѣднее предположеніе казалось болѣе вѣроятнымъ по слѣдующей причинѣ. Изслѣдованія Троста и Готфёйля показали, что упругость диссоціаціи водородистаго палладія остается постоянной, когда водорода содержится въ палладіѣ отъ 600 до 200 объемовъ. Если же продолжать выкачивать водородъ изъ палладія, то упругость начинаетъ уменьшаться и явленіе пріобрѣтаетъ характеръ удаленія водорода изъ простаго раствора.

На основаніи этого необходимо было придти къ заключенію, что первыя порціи водорода, поглощаемаго палладіемъ, просто растворяются въ палладіѣ и только послѣ поглощенія извѣстнаго количества его начинается образованіе опредѣленнаго химическаго соединенія.—Это явленіе требовалось однако изучить болѣе подробно и тщательно, какъ въ виду малочисленности наблюденій Троста и Готфёйля (ими сдѣлано всего три наблюденія при 160°), такъ и въ виду важности этого вопроса для теоріи образованія химическихъ соединеній вообще.

Вслѣдствіе этихъ соображеній изслѣдованіе водородистаго палладія должно было состоять изъ двухъ частей, а именно: 1) изслѣдованія измѣненія сопротивленія палладія въ зависимости отъ поглощенія имъ водорода и 2) изслѣдованія упругости диссоціаціи водородистаго палладія въ особенности при поглощеніи палладіемъ небольшихъ количествъ водорода.

I. Изслѣдованіе электропроводности водородистаго палладія.

Матеріаломъ для этихъ опытовъ, сдѣланныхъ еще въ концѣ 1892 года, служили разнообразные образцы палладіевой проволоки, пріобрѣтенной съ различныхъ заводовъ. Для опредѣленія степени чистоты этихъ проволокъ былъ опредѣленъ ихъ удѣльный вѣсъ, сопротивленіе, а также температурный коэффиціентъ сопротивленія. Одинъ образецъ оказался при этомъ болѣе чистымъ, чѣмъ всѣ образцы палладія, которые имѣли въ рукахъ другіе изслѣдователи электропроводности палладія (Беккерель, Маттисенъ,

Эмо, Бенуа и Ноттъ), что давало поводъ считать этотъ образецъ за палладій почти химически чистый[10]).

Методъ изслѣдованія былъ слѣдующій: палладіевая проволока, припаянная къ толстымъ мѣднымъ изолированнымъ проволокамъ, насыщалась водородомъ въ вольтаметрѣ, при чемъ анодомъ служила платиновая проволока. Количество водорода, поглощаемаго палладіемъ, опредѣлялось посредствомъ измѣренія объема водорода, выдѣляющаго въ другомъ вольтаметрѣ, соединенномъ съ первымъ послѣдовательно. Черезъ опредѣленные промежутки времени сообщеніе вольтаметровъ съ баттареей прерывалось и палладіевая проволока вводилась въ одну изъ вѣтвей моста Витстона съ цѣлью опредѣлить ея сопротивленіе, при чемъ употреблялся чувствительный зеркальный гальванометръ Томсона.

Указанный выше способъ опредѣленія количества водорода, поглощаемаго палладіемъ, основанный на примѣненіи закона Фарадея, могъ быть признанъ вполнѣ точнымъ лишь въ томъ случаѣ, если бы весь водородъ, выдѣлявшійся на катодѣ, поглощался палладіемъ и обратно изъ него уже не выдѣлялся. Правда, первыя порціи водорода поглощаются палладіемъ весьма энергично и обратной диффузіи почти нѣтъ, но по мѣрѣ накопленія водорода въ палладіѣ поглощеніе водорода совершается не столь энергично, а обратная диффузія усиливается, такъ что при значительномъ содержаніи водорода въ палладіѣ во время прохожденія тока начинаютъ появляться пузырьки водорода на поверхности палладіевой проволоки. Вотъ почему этотъ методъ былъ примѣненъ только для рѣшенія вопроса о характерѣ измѣненія сопротивленія палладія, поглотившаго лишь небольшія количества водорода, а именно не болѣе 300 объемовъ.

Наблюденія показали, что какъ только палладій начинаетъ поглощать водородъ, сопротивленіе его начинаетъ увеличиваться. Это приращеніе сопротивленія съ самаго начала является значительнымъ и пропорціонально количеству поглощеннаго водорода. Затѣмъ, когда поглотилось болѣе 30-ти объемовъ водорода, приращеніе сопротивленія нѣсколько уменьшается, а послѣ поглощенія 50 объемовъ дѣлается снова равномѣрнымъ и пропорціональнымъ количеству поглощеннаго водорода. Если изобразить эти отношенія графически, то получится кривая линія, представляющая изгибъ, соотвѣтствующій поглощенію отъ 30-ти до 50 объемовъ водорода. Эта кривая переходитъ далѣе въ прямую линію, почти параллельную той прямой, которая была дана Ноттомъ, но расположенную нѣсколько выше этой послѣдней. Въ силу такого положенія продолженіе прямой, данной Ноттомъ,

10) Только опыты Дьюара и Флеминга, произведенные позже (въ 1893 году), были сдѣланы надъ палладіевой проволокой немногимъ чище вышеупомянутой (см. Phil. Mag. [5] XXXVI. 271).

и должно было пересѣкать ось координатъ при абсциссѣ, отвѣчающей 160 объемамъ водорода, тогда какъ въ дѣйствительности кривая, изображающая приращеніе сопротивленія въ зависимости отъ состава, проходитъ черезъ точку пересѣченія координатъ. Если такимъ образомъ въ этомъ отношеніи никакой аномаліи не оказалось, за то являлось крайне замѣчательнымъ существованіе поворота въ направленіи вышеупомянутой кривой при поглощеніи 30—50 объемовъ водорода однимъ объемомъ палладія. Чтобы прочно установить этотъ фактъ, необходимо было прежде всего убѣдиться, что указанный выше поворотъ кривой не зависитъ отъ случайныхъ погрѣшностей наблюденій, а потому опытъ былъ повторенъ нѣсколько разъ съ одной и той же проволокой. Для этой цѣли удаленіе водорода изъ палладія производилось не посредствомъ прокаливанія, какъ то дѣлалъ Ноттъ, а посредствомъ электролитическаго кислорода, для чего въ вольтаметрѣ, содержащемъ палладій, токъ пропускался въ обратномъ направленіи. Этотъ способъ представлялъ то преимущество, что проволока не портилась, тогда какъ при удаленіи водорода прокаливаніемъ она дѣлается, по словамъ Нотта, хрупкой и послѣ нѣсколькихъ зарядовъ и разрядовъ разрушается вполнѣ. Кромѣ того выдѣленіе водорода и новое насыщеніе имъ палладія можно было дѣлать не вынимая проволоки изъ прибора, что представляло также большое удобство. Произведенные при этихъ условіяхъ повторные опыты показали, что видъ кривой, изображающей измѣненіе сопротивленія въ зависимости отъ состава, остается такимъ же, какъ и при первомъ опытѣ, а это указывало на то, что не только не было случайныхъ погрѣшностей при первомъ опытѣ, но что и при послѣдующихъ опытахъ проволока сохраняла свое строеніе и свои свойства.

Тогда былъ предпринятъ цѣлый рядъ опытовъ съ цѣлью выяснить отъ какихъ именно причинъ можетъ зависѣть вышеуказанный поворотъ въ направленіи кривой. Предположеній можно было конечно сдѣлать нѣсколько, которыя и надо было провѣрить. Такъ, если бы это явленіе обусловливалось тѣмъ, что водородъ, проникающій въ палладій съ поверхности, лишь медленно диффундируетъ внутрь проволоки, то конечно положеніе поворота кривой должно было мѣняться съ измѣненіемъ условій насыщенія проволоки водородомъ. А потому можно было ждать различія въ видѣ кривой, какъ при измѣненіи плотности тока, т. е. количества электролитическаго водорода, приходящагося въ извѣстный промежутокъ времени на единицу поверхности палладія, такъ и при измѣненіи отношенія объема проволоки къ ея поверхности. Съ этою цѣлью опыты были повторены при разнообразныхъ условіяхъ, а именно: 1) мѣнялась сила тока, а слѣдовательно и плотность тока при изслѣдованіи одной и той же проволоки и 2) опыты производились съ проволоками различныхъ діаметровъ, вслѣдствіе чего измѣнялось соотно-

шеніе между объемомъ и поверхностью проволокъ. Произведенные опыты показали, что во всѣхъ случаяхъ поворотъ вышеупомянутой кривой отвѣчалъ содержанію отъ 30 до 50 объемовъ водорода, а слѣдовательно становилось весьма вѣроятнымъ, что появленіе поворота кривой тѣсно связано съ поглощеніемъ опредѣленнаго количества водорода и не зависитъ отъ явленій, происходящихъ на поверхности проволоки.

Но такъ какъ обратная диффузія водорода изъ проволоки происходила несомнѣнно и при томъ увеличивалась по мѣрѣ увеличенія количества поглощеннаго водорода, то необходимо было точно опредѣлить вліяніе, которое могла оказывать на разсматриваемое явленіе обратная диффузія водорода. Для рѣшенія этого вопроса былъ сдѣланъ спеціальный рядъ опытовъ. Но такъ какъ непосредственное опредѣленіе количества водорода, выдѣляющагося изъ палладія, было немыслимо, то опредѣленіе этихъ количествъ было основано на предположеніи, что уменьшеніе сопротивленія при обратной диффузіи водорода въ жидкость должно быть пропорціонально количеству выдѣляющагося водорода. А потому послѣ опредѣленія сопротивленія проволоки, насыщенной извѣстнымъ количествомъ водорода, послѣдняя оставлялась при разомкнутой цѣпи на значительный промежутокъ времени и затѣмъ снова опредѣлялось сопротивленіе проволоки: уменьшеніе сопротивленія служило мѣрой количества выдѣлившагося въ указанный промежутокъ времени водорода. Основываясь на подобныхъ опытахъ, можно было ввести въ вышеупомянутую кривую поправки на обратную диффузію водорода, предполагая, что обратная диффузія происходитъ въ одинаковой степени и во время насыщенія палладія водородомъ. Величина поправки оказалась незначительной и нисколько не повліяла на характеръ кривой: поворотъ ея оставался при поглощеніи палладіемъ 30—50 объемовъ водорода. Но такъ какъ въ вышеуказанныхъ опытахъ количество диффундирующаго водорода опредѣлялось лишь косвенно, то предпринятъ былъ еще другой рядъ опытовъ съ цѣлью доказать, что поворотъ кривой не зависитъ отъ обратной диффузіи водорода. Эти опыты состояли въ томъ, что все количество водорода, находившееся въ палладіѣ, удалялось изъ палладія посредствомъ электролитическаго кислорода, при чемъ черезъ извѣстные промежутки времени опредѣлялось уменьшеніе сопротивленія, обусловливаемое убылью водорода. Для указанной цѣли чрезъ вольтаметръ, содержащій палладіевую проволоку, токъ пропускался въ обратномъ направленіи; количество же кислорода, выдѣлявшагося на поверхности палладія, вычислялось по количеству водорода, освобождавшагося въ другомъ вольтаметрѣ, который былъ соединенъ съ первымъ послѣдовательно.

Данныя, полученныя при этихъ опытахъ, не могли представлять той степени точности, какъ при опытахъ измѣренія сопротивленія во время насы-

щенія палладія водородомъ. Здѣсь оказывало вліяніе не только обратная диффузія водорода, но еще и то обстоятельство, что кислородъ не въ состояніи проникать въ глубь проволоки палладія и могъ слѣдовательно соединяться только съ водородомъ, находящимся близъ поверхности проволоки. Тѣмъ не менѣе эти опыты имѣли рѣшающее значеніе. При графическомъ изображеніи результатовъ этихъ опытовъ получились кривыя, обнаруживающія поворотъ направленія, также отвѣчающій поглощенію 30—50 объемовъ водорода. Хотя этотъ поворотъ направленія и былъ выраженъ гораздо менѣе отчетливо, но это являлось конечно лишь слѣдствіемъ значительныхъ погрѣшностей указаннаго метода. Во всякомъ случаѣ существованіе поворота кривой при этихъ опытахъ указывало съ несомнѣнностію, что появленіе этого поворота зависитъ отъ измѣненія характера химическаго взаимодѣйствія между палладіемъ и водородомъ, а не отъ другихъ причинъ.

Вліяніе химизма на разсматриваемое явленіе подтвердилось и при изслѣдованіи такихъ образцовъ палладія, которые содержали бо̀льшее количество постороннихъ примѣсей. Методъ изслѣдованія этихъ образцовъ былъ тотъ же, но характеръ кривой, изображающей измѣненіе сопротивленія съ измѣненіемъ количества поглощеннаго водорода, получился нѣсколько иной. Съ самаго начала указанная линія является болѣе наклонной къ оси абсциссъ, но затѣмъ она продолжается въ томъ же направленіи, такъ что поворота въ ея направленіи почти вовсе не замѣтно. Отсюда ясно, что примѣси постороннихъ веществъ, способныя измѣнить характеръ химическаго взаимодѣйствія между палладіемъ и водородомъ, вліяютъ и на характеръ измѣненія сопротивленія. Это обстоятельство дѣлало поэтому необходимымъ подвергнуть болѣе подробному изслѣдованію упругость диссоціаціи водородистаго палладія, поглотившаго небольшія количества водорода, чтобы такимъ образомъ выяснить характеръ взаимодѣйствія между палладіемъ и водородомъ въ тѣхъ же предѣлахъ, въ которыхъ была изслѣдована электропроводность.

Въ то время, какъ сооружались приборы, необходимые для этихъ изслѣдованій, появилась въ италіанскомъ журналѣ L'Elettricista (именно въ Ноябрѣ 1893) статья Бруккіэтти объ электропроводности водородистаго палладія.

Методъ его былъ сходенъ съ вышеописаннымъ, а именно палладій насыщался электролитическимъ водородомъ и измѣненіе сопротивленія измѣрялось по способу Витстонова моста, но количество поглощаемаго водорода опредѣлялось разностью объемовъ водорода, выдѣлявшагося въ вольтаметрѣ, содержащаго палладій, и въ другомъ вольтаметрѣ, соединенномъ съ первымъ послѣдовательно. Это позволяло, по мнѣнію Бруккіэтти, опредѣлять приращеніе сопротивленія палладія при насыщеніи значительнымъ коли-

чествомъ водорода. Для полнаго насыщенія проволоки длиною въ 10 сантим. и діаметра, равнаго одному миллиметру, требовалось однако пропускать токъ отъ 4-хъ элементовъ Бунзена въ продолженіи 24 часовъ. Понятно, что часть водорода, появлявшаяся въ видѣ пузырьковъ и не поглощавшаяся палладіемъ, могла быть измѣрена, такъ какъ собиралась въ трубкѣ вольтаметра, находящейся надъ палладіемъ; но нельзя утверждать, чтобы такимъ образомъ можно было собрать все количество водорода, не поглощенное палладіемъ. Принимая во вниманіе, что насыщеніе длилось 24 часа, въ продолженіи которыхъ кислородъ, выдѣлявшійся на анодѣ, могъ диффундировать черезъ жидкость и соединяться съ выдѣлявшимся на катодѣ водородомъ, что послѣдній могъ просто растворяться въ жидкости и затѣмъ выдѣляться въ воздухъ и т. п., весьма возможно, что количество водорода, поглощенное палладіемъ, не отвѣчало полному насыщенію. На это указываетъ и то обстоятельство, что при полномъ насыщеніи по словамъ Бруккіэтти сопротивленіе оказалось въ 1,55, 1,48 и 1,63 раза болѣе сопротивленія самаго палладія, тогда какъ сопротивленіе вполнѣ насыщеннаго водородомъ палладія по Нотту въ 1,83 раза болѣе сопротивленія металлическаго палладія. Такимъ образомъ и на основаніи данныхъ Бруккіэтти, относящихся къ палладію, насыщенному значительнымъ количествомъ водорода, нельзя еще считать окончательно установленнымъ, что приращеніе сопротивленія будетъ одинаково, все равно будетъ ли водородъ находиться въ видѣ химическаго соединенія Pd_2H, или же въ видѣ раствора въ этомъ послѣднемъ соединеніи. Что же касается сопротивленія палладія, поглотившаго небольшія количества водорода, то у Бруккіэтти имѣется лишь одно опредѣленіе, отвѣчающее поглощенію 16 объемовъ водорода, остальныя же опредѣленія относятся къ поглощенію количества водорода бо́льшаго, чѣмъ 78 объемовъ, такъ что и въ этомъ отношеніи изслѣдованія Бруккіэтти не прибавляютъ ничего новаго къ вышеописаннымъ изслѣдованіямъ.

II. Изслѣдованіе упругости диссоціаціи водородистаго палладія.

Замѣченное при изслѣдованіи электропроводности вліяніе постороннихъ примѣсей на характеръ взаимодѣйствія между палладіемъ и водородомъ заставило обратить особенное вниманіе на химическую чистоту какъ палладія, такъ и водорода. Это было тѣмъ болѣе важно, что предварительные опредѣленія упругости диссоціаціи не вполнѣ химически чистаго палладія опыты показали, что такой палладій не обладаетъ постоянной упругостью диссоціаціи, даже въ предѣлахъ поглощенія отъ 200 до 600 объемовъ водорода.

Палладій былъ приготовленъ прокаливаніемъ хлористаго палладозаммонія $Pd(NH_3)_2Cl_2$ въ струѣ водорода [11]). Эта реакція: $Pd(NH_3)_2Cl_2 + H_2 = Pd + 2NH_4Cl$ очевидно сильно экзотермическая, такъ какъ масса сухой соли въ извѣстный моментъ сильно раскаляется и образующійся изъ соли порошокъ палладія, а можетъ быть и водородистаго палладія, съеживается и отчасти спекается. Съ цѣлью получить этимъ способомъ чистый палладій, не заключающій водорода, послѣдній вытѣснялся изъ палладія въ томъ же приборѣ посредствомъ струи сухаго углекислаго газа. Такой палладій, представлявшій небольшія металлическія зерна, оказался однако неудобнымъ для изслѣдованія упругости диссоціаціи, потому что равновѣсіе устанавливалось крайне медленно. Вотъ почему палладій, очищенный по вышеописанному способу, былъ переведенъ въ ціанистый палладій, который и былъ подвергнутъ сильному прокаливанію для полнаго удаленія трудно летучаго параціана, обыкновенно образующагося при этомъ прокаливаніи. По охлажденіи главная масса палладія оказалась превратившейся въ порошокъ окисла, который покрывалъ собой остальной неокислившійся, но отчасти спекшійся палладій, находящійся на днѣ тигля. — Смѣсь окисла со спекшимися крупинками палладія была растерта въ агатовой ступкѣ и затѣмъ перемѣщена въ тотъ приборъ, въ которомъ должно было производиться самое изслѣдованіе упругости диссоціаціи. Въ этомъ приборѣ производилось уже полное возстановленіе окисла палладія посредствомъ нагрѣванія въ атмосферѣ химически чистаго водорода. Такой палладій поглощалъ и выдѣлялъ водородъ весьма быстро, а потому предѣльная упругость диссоціаціи, въ особенности при поглощеніи небольшихъ количествъ водорода, устанавливалась очень скоро, что облегчило изслѣдованіе.

Водородъ, полученный при дѣйствіи сѣрной кислоты на цинкъ, очищенный и высушенный посредствомъ фосфорнаго ангидрида, пропускался въ трубку, въ которой находилась другая порція порошка палладія. Этотъ палладій насыщался вполнѣ водородомъ и служилъ источникомъ для полученія водорода уже абсолютно чистаго. Для этого сперва выкачивался при обыкновенной температурѣ избытокъ водорода, пока упругость не доходила до упругости, отвѣчающей опредѣленному соединенію Pd_2H. Затѣмъ трубка съ этимъ водородистымъ палладіемъ нагрѣвалась до 110° С. и первая порція выдѣлявшагося водорода также удалялась насосомъ. Слѣдующія порціи представляли уже абсолютно чистый водородъ. Доказательствомъ этого можетъ служить то обстоятельство, что когда 50 куб. сант. этого водорода было введено въ приборъ, гдѣ находился порошокъ окисленнаго палладія

---

11) Этимъ методомъ пользовались въ послѣднее время Бэлей и Лембъ для приготовленія чистаго палладія съ цѣлью опредѣленія его атомнаго вѣса (см. Journ. Chem. Soc. 1892. 745 — 753).

въ количествѣ достаточномъ для окисленія всего вводимаго водорода, то послѣ нагрѣванія и поглощенія образовавшихся паровъ воды фосфорнымъ ангидридомъ въ приборѣ образовалось пустота, свидѣтельствующая, что водородъ весь превратился въ воду и не содержалъ примѣси посторонняго газа [12]).

Методъ изслѣдованія упругости диссоціаціи водородистаго палладія отличался нѣсколько отъ метода изслѣдованія Троста и Готфейлья. Они насыщали палладій водородомъ, а затѣмъ наблюдали устанавливающуюся упругость при удаленіи болѣе или менѣе значительныхъ количествъ водорода. При описываемыхъ же опытахъ упругость водорода опредѣлялась не только по мѣрѣ удаленія водорода, но также и по мѣрѣ введенія новыхъ количествъ водорода. Приборъ, служившій для этихъ опытовъ, состоялъ изъ слѣдующихъ частей: 1) стеклянной трубки, въ которой находился палладій, 2) манометра, устройство котораго позволяло измѣрять упругость водорода при постоянномъ его объемѣ, и 3) ртутнаго газометра, служившаго для измѣренія количествъ водорода, какъ вводимаго въ трубку съ палладіемъ, такъ и извлекаемаго изъ нея. Передъ началомъ опытовъ чистый палладій нагрѣвался въ безвоздушномъ пространствѣ продолжительное время съ цѣлью удаленія слѣдовъ поглощенныхъ газовъ. Затѣмъ въ трубку съ палладіемъ вводились опредѣленныя количества водорода и упругость, соотвѣтствующая поглощенію этихъ количествъ водорода, опредѣлялась посредствомъ манометра.

Такъ какъ опредѣленіе электропроводности производилось при обыкновенной температурѣ, то конечно, съ цѣлью выяснить причину измѣненія направленія кривой, изображающей измѣненіе электропроводности съ измѣненіемъ состава, необходимо было изслѣдовать упругость диссоціаціи при обыкновенной температурѣ. Но такъ какъ упругость диссоціаціи водородистаго палладія невелика (около 9-ти миллиметровъ при обыкновенной температурѣ), то обѣщало больше успѣха изслѣдованіе упругости диссоціаціи при высшихъ температурахъ, когда упругость значительна, а слѣдовательно погрѣшности наблюденій должны оказывать гораздо меньше вліянія. Поэтому прежде всего были произведены наблюденія при температурѣ около 140° (нагрѣваніе въ парахъ ксилола). Эти наблюденія показали, что при поглощеніи первыхъ порцій водорода увеличеніе упругости происходитъ пропорціонально увеличенію количества поглощаемаго водорода, такъ что это соотношеніе можетъ быть выражено прямой линіей, пока не поглотится 40 объемовъ водорода. Затѣмъ происходитъ поворотъ

12) Также и по свидѣтельству Скотта, опредѣлявшаго отношеніе между атомными вѣсами кислорода и водорода, указанный способъ полученія водорода даетъ наилучшіе результаты (см. Proc. Roy. Soc. Lond, 1893).

направленія этой линіи: возрастаніе упругости идетъ медленнѣе и кривая переходитъ постепенно въ прямую, параллельную оси абсциссъ. То же явленіе, но только въ обратномъ, конечно, порядкѣ, обнаруживается, когда водородъ удаляется отдѣльными порціями изъ палладія. Обѣ серіи наблюденій показываютъ, что поглощеніе водорода палладіемъ происходитъ согласно закону Генри, пока не поглотится 40 объемовъ водорода, т. е. что при поглощеніи первыхъ порцій водородъ только растворяется въ палладіѣ и не образуетъ еще опредѣленнаго соединенія Pd_2H. Послѣ же поглощенія 40 объемовъ начинаетъ образовываться все бóльшее и бóльшее количество частицъ этого соединенія и упругость водорода приближается къ упругости диссоціаціи Pd_2H. На основаніи этого можно было сдѣлать заключеніе, что самая возможность образованія опредѣленнаго соединенія Pd_2H обусловливается извѣстнымъ отношеніемъ дѣйствующихъ другъ на друга химическихъ массъ палладія и водорода.

Если послѣднее заключеніе вѣрно, то понятно, что подобныя отношенія должны проявиться и при другихъ температурахъ. Поэтому крайне важно было изслѣдовать поглощеніе водорода палладіемъ при обыкновенной температурѣ, въ особенности, какъ выше уже было сказано, въ виду того, что электропроводность водородистаго палладія, поглотившаго небольшое количество водорода, была изслѣдована именно при этой температурѣ.

Для этой цѣли въ палладіѣ, нагрѣвавшемся до 140°, было оставлено около 10-ти объемовъ водорода. Упругость этого водорода была при 140° равной 63-ти миллиметр., слѣдовательно въ семь разъ болѣе той упругости (равной 9-ти миллиметр.), которой обладаетъ опредѣленное соединеніе Pd_2H при обыкновенной температурѣ.

Основываясь на предположеніи, что раствореніе малыхъ количествъ водорода въ палладіѣ слѣдуетъ закону Генри также и при обыкновенной температурѣ и что только послѣ поглощенія 40 объемовъ водорода наступаетъ образованіе опредѣленнаго соединенія Pd_2H (обладающаго упругостью диссоціаціи, равной 9 миллиметрамъ), легко можно было вычислить какая должна быть упругость водорода при обыкновенной температурѣ въ томъ случаѣ, когда палладій поглотилъ 10 объемовъ водорода. Подобное вычисленіе показало, что въ этомъ случаѣ упругость должна быть равной 2 мм. Чтобы провѣрить это заключеніе, приборъ съ палладіемъ, содержавшимъ, какъ выше указано, 10 объемовъ водорода, былъ оставленъ охлаждаться и установившаяся при охлажденіи упругость опредѣлена на слѣдующій день. Она оказалась дѣйствительно равной 2-мъ миллиметрамъ. Слѣдовательно и при обыкновенной температурѣ поглощеніе должно было совершаться по закону Генри. Чтобы однако вполнѣ въ этомъ убѣдиться, палладій насыщался затѣмъ при обыкновенной температурѣ отдѣльными порціями

водорода и при этомъ измѣрялась упругость, соотвѣтствующая поглощенію опредѣленныхъ количествъ водорода. При этихъ условіяхъ возрастаніе упругости оказалось также пропорціональнымъ количеству поглощеннаго водорода, а затѣмъ упругость сдѣлалась постоянной и равной 9-ти миллиметрамъ при обыкновенной температурѣ и уже независимой отъ количества поглощаемаго водорода, что было прослѣжено до поглощенія 180 объемовъ водорода.

Эти опыты показали такимъ образомъ, что общій характеръ явленія одинаковъ, будетъ ли поглощеніе водорода совершаться при 140° или при обыкновенной температурѣ: пока не поглотится 40 объемовъ водорода, послѣдній просто растворяется по закону Генри. При поглощеніи же большаго количества водорода является уже возможнымъ образованіе опредѣленнаго химическаго соединенія Pd_2H въ средѣ массы металла и появляется постоянная упругость. Можно было бы думать, что для того, чтобы могло образоваться химическое соединеніе, необходима только опредѣленная упругость и что, когда водорода такъ мало, что указанной упругости установиться не можетъ, то и не образуется поэтому опредѣленнаго химическаго соединенія. Но это предположеніе, какъ видно изъ вышеизложеннаго, не оправдывается фактами. Уже выше было указано, что при поглощеніи около 10-ти объемовъ водорода упругость при 140° была равной 63-ти миллиметрамъ, а затѣмъ при охлажденіи до обыкновенной температуры упругость упала до 2 миллиметровъ, хотя въ приборѣ было столько водорода, что легко могла установиться упругость, равная 9-ти миллиметрамъ, отвѣчающая опредѣленному химическому соединенію Pd_2H. Это ясно показываетъ, что въ явленіи образованія опредѣленнаго соединенія Pd_2H играетъ роль не одна упругость, а также и относительныя количества дѣйствующихъ другъ на друга тѣлъ: палладія и водорода.

На основаніи всего сказаннаго можно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Для образованія опредѣленнаго соединенія Pd_2H требуется присутствіе такого количества водорода, объемъ котораго былъ бы по крайней мѣрѣ въ 40 разъ болѣе объема палладія. Вліяніе температуры на это явленіе сравнительно не велико.

2) До поглощенія 40 объемовъ водорода однимъ объемомъ палладія происходитъ явленіе простаго растворенія водорода въ палладіѣ. Упругость при этомъ пропорціональна количеству поглощеннаго водорода, т. е. раствореніе въ палладіѣ небольшаго количества водорода слѣдуетъ закону Генри.

3) Электрическое сопротивленіе палладія при поглощеніи имъ небольшихъ количествъ водорода претерпѣваетъ различное приращеніе въ зави-

симости отъ того, будетъ ли водородъ въ палладіѣ только растворенъ, или же будетъ находиться въ видѣ химическаго соединенія Pd_2H.

Для рѣшенія вопроса о томъ, будетъ ли проявляться такое же различіе въ приращеніи сопротивленія и въ томъ случаѣ, когда палладій содержитъ значительное количество водорода, является необходимымъ предпринять дальнѣйшіе опыты. Приготовленія къ этимъ опытамъ уже сдѣланы и одновременно съ отчетомъ о нихъ будетъ представленъ болѣе подробный отчетъ и о вышеизложенныхъ опытахъ, относящихся къ случаю поглощенія небольшихъ количествъ водорода.

Въ заключеніе авторъ считаетъ пріятнымъ долгомъ выразить свою глубокую, искреннюю признательность академику Николаю Николаевичу Бекетову, доставившему возможность изслѣдовать упругость диссоціаціи водородистаго палладія въ Химической Лабораторіи Императорской Академіи Наукъ. Эти изслѣдованія, требовавшія особаго помѣщенія и сложныхъ приборовъ, было немыслимо производить въ лабораторіи Электро-Техническаго Института, въ которой были произведены наблюденія надъ электропроводностью водородистаго палладія.

Ал. Кракау.

С.-Петербургъ, 12-го Октября 1894 года.
Химическая лабораторія Императорской Академіи Наукъ.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 4 (ДЕКАБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Décembre. № 4.)

О производныхъ функціяхъ высшихъ порядковъ.

Н. Я. Сонина.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 12 октября 1894 г.)

I.

Извѣстны нѣсколько общихъ формулъ для выраженія производной высшаго порядка функціи отъ функціи или, что въ сущности то же самое, для замѣны перемѣнной независимой, т. е. для представленія производной высшаго порядка нѣкоторой неопредѣленной функціи при посредствѣ производныхъ той же функціи, взятыхъ по другой независимой перемѣнной. По указанію г. Маршана[1]) первыя формулы этого рода были даны еще въ 1812 г. Вронскимъ, — математикомъ и мистическимъ философомъ, который полонизировалъ свою настоящую фамилію Hoene и котораго долго всѣ игнорировали, а въ послѣднее время нѣкоторые начали переоцѣнивать. Въ 1845 г. появился по этому предмету большой трудъ г. Рейнгольда Гоппе[2]), а черезъ двѣнадцать лѣтъ были напечатаны изысканія г. О. Шлемильха, воспроизведенныя имъ въ началѣ втораго тома Compendium der höheren Analysis. Если прибавимъ къ этимъ трудамъ диссертацію г. Штейнбринка[3]), 1876, и наконецъ вышеупомянутый обширный мемуаръ г. Маршана, то всѣ главные труды по этому довольно элементарному вопросу можно считать названными.

Выведемъ прежде всего, въ возможно сжатой формѣ, главнѣйшія изъ извѣстныхъ общихъ формулъ.

II.

Пусть $z = \varphi(x)$ и положимъ, что отсюда слѣдуетъ наоборотъ $x = \psi(z)$, такъ что

$$\varphi'(x) \cdot \psi'(z) = 1.$$

1) M. E. Marchand. Sur le changement de variables. Ann. de l'Ec. Norm. pour 1886. Troisième série, t. III, p. 137—188, 343—388.

2) Reinhold Hoppe. Theorie der independenten Darstellung der höheren Differentialquotienten. Leipzig, 1845.

3) Theoria derivatarum altiorum ordinum. Scripsit Gustavus Steinbrink. Berolini, 1876.

Разсмотримъ функцію $y = f(x) = F(z) = F[\varphi(x)]$.

Можно принять

$$1)\qquad D_x^{\,n} y = Z_n^{\,n} D_z^{\,n} y + Z_{n-1}^{n} D_z^{\,n-1} y + \ldots + Z_2^{\,n} D_z^{\,2} y + Z_1^{\,n} D_z y,$$

гдѣ коэффиціенты $Z_k^{\,n}$ не зависятъ отъ природы функціи y. Если выразимъ ихъ какъ функціи x и вставимъ въ первой части $y = F[\varphi(x)]$, а во второй $D^k_{\,z}\, y = F^{(k)}[\varphi(x)]$, то получимъ выраженіе $n^{ой}$ производной функціи отъ функціи; если же, наоборотъ, выразимъ тѣ же коэффиціенты черезъ перемѣнное z, оставляя функцію y совершенно неопредѣленною, то 1) будетъ формулою для замѣны перемѣнной независимой.

Формула 1), очевидно, имѣетъ мѣсто при $n = 1$ и въ этомъ случаѣ находимъ

$$Z_1^{\,1} = \varphi'(x) = \psi^1(z)^{-1};$$

предполагая теперь, что формула существуетъ для одного опредѣленнаго значенія n, не трудно получить, чрезъ дифференцированіе ея, формулу такого же строенія для производной $(n+1)^{го}$ порядка, что и свидѣтельствуетъ о вѣрности формулы 1). Вмѣстѣ съ тѣмъ мы видимъ, что коэффиціенты $Z_k^{\,n}$ будутъ имѣть вполнѣ опредѣленныя выраженія, *зависящія только отъ производныхъ функцій* $\varphi(x)$ или $\psi(z)$, а не отъ самихъ этихъ функцій.

Для опредѣленія коэффиціентовъ $Z_k^{\,n}$ можно придать функціи y въ формулѣ 1) n различныхъ, но опредѣленныхъ формъ $y_1, y_2, \cdot\cdot\, y_n$, что доставитъ n линейныхъ уравненій для $Z_k^{\,n}$. Считаемъ безполезнымъ приводить получающіяся такимъ путемъ выраженія $Z_k^{\,n}$ при посредствѣ детерминантовъ.

Если примемъ $y_k = z^k = \varphi(z)^k$, гдѣ k есть цѣлое положительное число, не превосходящее n, то получимъ окончательныя выраженія для $Z_k^{\,n}$, которыя можно получить болѣе простымъ пріемомъ, вводя два вспомогательныя количества a и c, связанныя между собою равенствомъ $c = \varphi(a)$ или $a = \psi(c)$ и полагая въ формулѣ 1)

$$y = (z - c)^k = [\varphi(x) - \varphi(a)]^k.$$

Если послѣ подстановки этого значенія y положимъ $a = x$, причемъ $c = z$, то получимъ

$$k!\, Z_k^{\,n} = D_x^{\,n} [\varphi(x) - \varphi(a)]^k \text{ при } a = x,$$

или

$$2)\qquad k!\, Z_k^{\,n} = D^n_{\;u=x} [\varphi(u) - \varphi(x)]^k,$$

если подъ символомъ $D^n_{\;u=x} f(u)$ будемъ понимать значеніе $D_u^{\,n} f(u)$ при $u = x$, т. е. $f^{(n)}(x)$.

Примѣняя формулу бинома и обозначая черезъ $\binom{p}{q}$ биноміальный коэффиціентъ $\frac{p(p-1)\ldots(p-q+1)}{1\,.\,2\,\ldots\,q}$, найдемъ изъ 2) раскрытое выраженіе

$$3)\ k!\,Z_k^n = D_x^n \varphi(x)^k - \binom{k}{1}\varphi(x)\,D_x^n\varphi(x)^{k-1} + \binom{k}{2}\varphi(x)^2 D_x^n \varphi(x)^{k-2}$$
$$- \ldots - \binom{k}{k-1}(-1)^k \varphi(x)^{k-1} D_x^n \varphi(x).$$

Ту же формулу 2) можно написать въ видѣ

$$k!\,Z_k^n = D^n_{u=x}\left[\frac{\varphi(u)-\varphi(x)}{u-x}\right]^k (u-x)^k$$

и, примѣняя ко второй части формулу Лейбница, получимъ

$$4)\qquad Z_k^n = \binom{n}{k} D^{n-k}_{u=x}\left(\frac{\varphi(u)-\varphi(x)}{u-x}\right)^k.$$

Всѣ эти формулы даны Гоппе.

Та же формула 2), представленная въ видѣ

$$k!\,Z_k^n = D^n_{u=x}\left[\varphi(u)-\varphi(x)\right]^{k-1}.\left[\varphi(u)-\varphi(x)\right],$$

доставляетъ чрезъ примѣненіе формулы Лейбница

$$k!\,Z_k^n = \sum_{n_1=1}^{n-k+1}\binom{n}{n_1} D^{n-n_1}_{u=x}\left[\varphi(u)-\varphi(x)\right]^{k-1}.\,D_x^{n_1}\varphi(x),$$

гдѣ снова будемъ имѣть

$$D^{n-n_1}_{u=x}\left[\varphi(u)-\varphi(x)\right]^{k-1} = \sum_{n_2=1}^{n\ n_1-k+2}\binom{n-n_1}{n_2} D^{n-n_1-n_2}_{u=x}\left[\varphi(u)-\varphi(x)\right]^{k-2}.\,D_x^{n_2}\varphi(x)$$

и т. д. Продолжая такой рядъ преобразованій, придемъ къ выраженію

$$k!\,Z_k^n = \Sigma\frac{n!}{n_1!\,n_2!\ldots n_k!}\,D_x^{n_1}\varphi(x)\,.\,D_x^{n_2}\varphi(x)\ldots D_x^{n_k}\varphi(x),$$

въ которомъ знакъ суммы распространяется на всѣ цѣлыя положительныя значенія $n_1, n_2, \cdots n_k$, при которыхъ сумма этихъ чиселъ сохраняетъ постоянное значеніе n.

Эта формула легко приводится къ слѣдующей, упоминаемой г. Бертраномъ [4])

$$5)\qquad Z^n_k = \Sigma\frac{n!}{k_1!\,k_2!\ldots k_\alpha!}\left(\frac{D\varphi(x)}{1}\right)^{k_1}\left(\frac{D^2\varphi(x)}{2!}\right)^{k_2}\cdots\left(\frac{D^\alpha\varphi(x)}{\alpha!}\right)^{k_\alpha},$$

гдѣ $k_1 + 2k_2 + \cdots + \alpha k_\alpha = n,\ k_1 + k_2 + \cdots + k_\alpha = k.$

4) J. Bertrand. Traité de Calcul differentiel, 1864, p. 308.

III.

Полагая теперь въ формулѣ 1)

$$y = (x - a)^k = [\psi(z) - \psi(c)]^k,$$

получимъ при $k = 1, 2, \ldots n$ систему линейныхъ уравненій, которую можно написать въ видѣ:

$$6)\qquad Z_n^n\, D_{v=z}^n [\psi(v) - \psi(c)]^k + Z_{n-1}^n\, D_{v=z}^{n-1} [\psi(v) - \psi(c)]^k + \cdots$$
$$+ Z_1^n\, D_{v=z} [\psi(v) - \psi(c)]^k = \begin{cases} 0 & \text{при } k < n, \\ n\,! & \text{при } k = n. \end{cases}$$

Такъ какъ коэффиціенты Z_k^n, какъ видѣли, будутъ совершенно опредѣленныя функціи, то рѣшенія системы 6) не будутъ зависѣть отъ неопредѣленной величины c или $\psi(c)$. Поэтому въ системѣ 6) можно принять $c = z$ и тогда она приведется къ слѣдующему виду, если замѣнимъ въ ней $[\psi(v) - \psi(z)]^k$ выраженіемъ $\left[\frac{\psi(v) - \psi(z)}{v - z}\right]^k (v - z)^k$ и примѣнимъ формулу Лейбница,

$$7)\quad Z_n^n \binom{n}{k} k\,!\, D_{v=z}^{n-k} \left[\frac{\psi(v) - \psi(z)}{v - z}\right]^k + Z_{n-1}^n \binom{n-1}{k} k\,!\, D_{v=z}^{n-1-k} \left[\frac{\psi(v) - \psi(z)}{v - z}\right]^k + \cdots$$
$$+ Z_k^n\, k\,!\, \psi'(z)^k = 0, \qquad k = 1,\ 2, \cdots, n - 1,$$
$$Z_n^n\, n\,!\, \psi'(z)^n = n\,!\,.$$

Детерминантъ этой послѣдней системы равенъ

$$\prod_{k=1}^{n} \{k\,!\, \psi'(z)^k\} = \left(\prod_{k=1}^{n} k\,!\right) \psi'(z)^{\frac{n(n+1)}{2}}.$$

И подавно детерминантъ системы 6) не будетъ равенъ нулю. Кромѣ того, написавъ этотъ детерминантъ, не трудно тотчасъ замѣтить, что онъ не будетъ зависѣть отъ $\psi(c)$, а потому будетъ имѣть такую же величину, какъ и детерминантъ системы 7).

Если теперь къ системѣ 6) присоединимъ уравненіе 1), то получимъ слѣдующую формулу Вронскаго, въ которой c остается произвольнымъ и въ которой поэтому можно принять $c = z$ или $\psi(c) = 0$:

$$\left(\prod_{k=1}^{n} k!\right)\psi'(z)^{\frac{n(n+1)}{2}} D_x^{\,n} y =$$

$$\begin{vmatrix} D^n_{v=z}[\psi(v)-\psi(c)] & ,D^{n-1}_{v=z}[\psi(v)-\psi(c)] & ,\ldots D_{v=z}[\psi(v)-\psi(c)] \\ D^n_{v=z}[\psi(v)-\psi(c)]^2 & ,D^{n-1}_{v=z}[\psi(v)-\psi(c)]^2 & ,\ldots D_{v=z}[\psi(v)-\psi(c)]^2 \\ \ldots & \ldots & \ldots \\ D^n_{v=z}[\psi(v)-\psi(c)]^{n-1} & ,D^{n-1}_{v=z}[\psi(v)-\psi(c)]^{n-1} & ,\ldots D_{v=z}[\psi(v)-\psi(c)]^{n-1} \\ D^n_z y & ,D^{n-1}_z y & ,\ldots D_z y \end{vmatrix}$$

Чтобы найти рѣшенія системы 7), мы сравнимъ ее съ однимъ тождествомъ общаго характера, которое выводится слѣдующимъ образомъ.

Для какой угодно функціи Ω можемъ написать

$$D\,\Omega^{-n+k} + \frac{n-k}{k}\,\Omega^{-n}\,D\,\Omega^{k} = 0,$$

гдѣ n и k остаются совершенно произвольными постоянными. Предполагая теперь, что разность $n-k$ есть цѣлое положительное число, получимъ изъ предыдущаго тождества, взявъ производную $(n-k-1)^{\text{го}}$ порядка:

$$D^{n-k}\left(\Omega^{-n}\,.\,\Omega^{k}\right) + \frac{n-k}{k}\,D^{n-k-1}\left(\Omega^{-n}\,.\,D\,\Omega^{k}\right) = 0,$$

или, примѣняя теорему Лейбница,

$$\sum_{p=0}^{n-k}\binom{n-k}{p}D^p\,\Omega^{-n}.\,D^{n-k-p}\,\Omega^k + \frac{n-k}{k}\sum_{p=0}^{n-k-1}\binom{n-k-1}{p}D^p\,\Omega^{-n}.\,D^{n-k-p}\,\Omega^k = 0.$$

Послѣ приведенія получимъ

$$\sum_{p=0}^{n-k}\frac{n-p}{k}\binom{n-k}{p}\,D^p\,\Omega^{-n}\,.\,D^{n-k-p}\,\Omega^k = 0$$

и, умножая на $\binom{n-1}{n-k}$, найдемъ

$$8)\qquad \sum_{p=0}^{n-k}\binom{n-1}{p}\binom{n-p}{n-k-p}D^p\,\Omega^{-n}\,.\,D^{n-k-p}\,\Omega^k = 0.$$

Если k есть цѣлое положительное число, то тождество 8) можетъ быть приведено къ виду

$$9)\qquad \sum_{p=0}^{n-k}\binom{n-1}{p}D^p\,\Omega^{-n}.\binom{n-p}{k}D^{n-p-k}\,\Omega^k=0.$$

Положимъ теперь $\Omega=\frac{\psi(v)-\psi(z)}{v-z}$ и символъ дифференцированія D замѣнимъ символомъ $D_{v=z}$; тождество 9) приметъ видъ

$$\sum_{p=0}^{n-k}\binom{n-1}{p}D^p_{v=z}\left[\frac{\psi(v)-\psi(z)}{v-z}\right]^{-n}.\binom{n-p}{k}D^{n-p-k}_{v=z}\left[\frac{\psi(v)-\psi(z)}{v-z}\right]^k=0$$

и при $k=1, 2, \ldots n-1$ воспроизведетъ систему 7), освобожденную отъ множителя $k!$, если положимъ

$$10)\qquad Z^n_{n-p}=\binom{n-1}{p}D^p_{v=z}\left[\frac{\psi(v)-\psi(z)}{v-z}\right]^{-n}.$$

Если введемъ эти выраженія коэффиціентовъ въ формулу 1) и замѣстимъ въ ней $D_z^k y$ выраженіемъ $D^k_{v=z}F(v)$, то формула 1) приметъ видъ

$$11)\qquad D^n_x y=D^{n-1}_{v=z}\left\{\left[\frac{\psi(v)-\psi(z)}{v-z}\right]^{-n}F'(v)\right\}.$$

Эта формула также дана Вронскимъ, хотя Шлемильхъ явнымъ образомъ присвоиваетъ ее.

Примѣняя разложенія

$$\frac{\psi(v)-\psi(z)}{v-z}=\psi'(z)+\frac{v-z}{2!}\psi''(z)+\frac{(v-z)^2}{3!}\psi'''(z)+\cdots,$$

$$F'(v)=F'(z)+\frac{v-z}{1}F''(z)+\frac{(v-z)^2}{2!}F'''(z)+\cdots,$$

г. Маршанъ выводитъ изъ формулъ 10 и 11) раскрытыя выраженія коэффиціентовъ Z и производной $D_x{}^n y$, представляющіяся въ очень сложномъ видѣ.

IV.

При примѣненіи вышеразвитыхъ общихъ формулъ къ частнымъ случаямъ получаются, вообще говоря, результаты очень сложнаго вида. Напримѣръ, основная формула Гоппе 3) доставляетъ для $Z_n{}^n$ очень сложное выраженіе, тогда какъ дѣйствительная величина этого коэффиціента, вычисленная по формулѣ 4), будетъ очень простая, именно $\varphi'(x)^n$. Наоборотъ формула 4) неудобна для вычисленія $Z_1{}^n$, тогда какъ по формулѣ 3) легко находимъ для этого коэффиціента значеніе $\varphi^{(n)}(x)$. Поэтому представляется

желательнымъ отыскать такое *правило*, которое было бы удобоприложимо во всѣхъ случаяхъ для вычисленія коэффиціентовъ Z_k^n.

Съ этою цѣлью мы будемъ исходить изъ выраженія

$$D_x^{n-1} y = Z_{n-1}^{n-1} D_z^{n-1} y + Z_{n-2}^{n-1} D_z^{n-2} y + \cdots + Z_1^{n-1} D_z y,$$

въ которомъ коэффиціенты предполагаются функціями z. Перейти отсюда къ выраженію $D_x^n y$ можно двоякимъ путемъ: или дифференцируя предыдущее выраженіе по x, или замѣщая въ немъ y на $D_x y = \psi'(z)^{-1} D_z y$. Примѣняя дифференцированіе, получимъ

$$D_x^n y = \psi'(z)^{-1} \Big[Z_{n-1}^{n-1} D_z^n y + \left(Z_{n-2}^{n-1} + D_z Z_{n-1}^{n-1}\right) D_z^{n-1} y + \cdots$$
$$+ \left(Z_{n-k-1}^{n-1} + D_z Z_{n-k}^{n-1}\right) D_z^{n-k} y + \cdots + D_z Z_1^{n-1} . D_z y \Big]$$

и, сравнивая эту формулу съ 1), найдемъ систему n равенствъ

$$\text{12)} \quad \begin{aligned} Z_n^n \quad \psi'(z) &= Z_{n-1}^{n-1}, \\ Z_{n-1}^n \psi'(z) &= Z_{n-2}^{n-1} + D_z Z_{n-1}^{n-1}, \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots \\ Z_{n-k}^n \psi'(z) &= Z_{n-1-k}^{n-1} + D_z Z_{n-k}^{n-1}, \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots \\ Z_1^n \quad \psi'(z) &= \qquad\qquad D_z Z_1^{n-1}, \end{aligned}$$

къ которой полезно присоединить условіе $Z_0^n = o$.

Первое изъ равенствъ 12), по умноженіи на $\psi'(z)^{n-1}$, обнаруживаетъ, что произведеніе $Z_n^n \psi'(z)^n$ не измѣняется при измѣненіе n, такъ что

$$\text{13)} \qquad Z_n^n \psi'(z)^n = Z_1^1 \psi'(z) = 1.$$

Умножая на $\psi'(z)^{n-2}$ второе изъ равенствъ 12) и замѣщая въ немъ Z_{n-1}^{n-1} его величиною $\psi'(z)^{-n+1}$, приведемъ это равенство къ виду

$$Z_{n-1}^n \psi'(z)^{n-1} = Z_{n-2}^{n-1} \psi'(z)^{n-2} - (n-1)\psi''(z)\psi'(z)^{-2},$$

откуда, полагая $n = 2, 3, \ldots$ и складывая результаты, получимъ

$$Z_{n-1}^n \psi'(z)^{n-1} = -\frac{n(n-1)}{2} \psi''(z)\psi'(z)^{-2}$$

и т. д. Разсмотрѣніе величинъ нѣсколькихъ первыхъ коэффиціентовъ Z_n^n, Z_{n-1}^n, ... позволяетъ замѣтить законъ зависимости этихъ коэффиціентовъ отъ цѣлаго числа n и отъ первой производной $\psi'(z)$, именно

$$14)\quad Z^n_{n-k} = \binom{n+k-1}{2k} U^k_k \, \psi'(z)^{-n-k} + \binom{n+k-2}{2k-1} U^k_{k-1} \psi'(z)^{-n-k+1} + \ldots + \binom{n}{k+1} U^k_1 \, \psi'(z)^{-n-1},$$

гдѣ коэффиціенты U не содержатъ ни n ни $\psi'(z)$.

Въ самомъ дѣлѣ, измѣняя здѣсь n на $n-1$, будемъ имѣть

$$Z^{n-1}_{n-k-1} = \binom{n+k-2}{2k} U^k_k \; \psi'(z)^{-n-k+1} + \ldots + \binom{n-1}{k+1} U^k_1 \, \psi'(z)^{-n},$$

откуда найдемъ, измѣняя k на $k-1$,

$$Z^{n-1}_{n-k} = \binom{n+k-3}{2k-2} U^{k-1}_{k-1} \psi'(z)^{-n-k+2} + \ldots + \binom{n-1}{k} U^{k-1}_1 \, \psi'(z)^{-n}.$$

Производная этого послѣдняго выраженія легко приводится къ виду

$$D_z Z^{n-1}_{n-k} = -\binom{n+k-2}{2k-1} (2k-1) U^{k-1}_{k-1} \psi''(z) \, \psi'(z)^{-n-k+1}$$
$$-\binom{n+k-3}{2k-2}\Big[(2k-2)\, U^{k-1}_{k-2} \psi''(z) - D_z U^{k-1}_{k-1}\Big] \psi'(z)^{-n-k+2}$$
$$-\binom{n+k-4}{2k-3}\Big[(2k-3)\, U^{k-1}_{k-3} \psi''(z) - D_z U^{k-1}_{k-2}\Big] \psi'(z)^{-n-k+3}$$
$$- \ldots + \binom{n-1}{k} D_z U^{k-1}_1 . \psi'(z)^{-n}.$$

Если внесемъ найденныя выраженія коэффиціентовъ Z въ общее равенство 12), т. е.

$$Z^n_{n-k} \psi'(z) - Z^{n-1}_{n-k-1} = D_z Z^{n-1}_{n-k},$$

то въ первой части получимъ, послѣ нѣсколькихъ очевидныхъ и легкихъ приведеній, слѣдующее выраженіе

$$\binom{n+k-2}{2k-1} U^k_k \, \psi'(z)^{-n-k+1} + \binom{n+k-3}{2k-2} U^k_{k-1} \, \psi'(z)^{-n-k+2} + \ldots + \binom{n-1}{k} U^k_1 \; \psi'(z)^{-n},$$

приравнявъ которое вышенайденному выраженію $D_z Z^{n-1}_{n-k}$, получимъ слѣдующія равенства:

$$15)\quad \begin{aligned} U^k_k &= -(2k-1)\, \psi''(z)\, U^{k-1}_{k-1}, \\ U^k_{k-1} &= -(2k-2)\, \psi''(z)\, U^{k-1}_{k-2} + D_z U^{k-1}_{k-1}, \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ U^k_2 &= -(k+1)\, \psi''(z)\, U^{k-1}_1 + D_z U^{k-1}_2, \\ U^k_1 &= \qquad\qquad\qquad\qquad D_z U^{k-1}_1 . \end{aligned}$$

Первое изъ этихъ равенствъ, къ которому присоединимъ $U_1^1 = -\psi''(z)$, получающееся изъ него же при условіи $U_0^0 = 1$, легко доставляетъ

$$U_k^k = 1 . 3 \ldots (2k - 1) [-\psi''(z)]^k.$$

Послѣ этого второе равенство 15) принимаетъ видъ

$$\frac{U_{k-1}^k [-\psi''(z)]^{-k+2}}{(2k-2)(2k-4)\ldots 2} = \frac{U_{k-2}^{k-1} [-\psi''(z)]^{-k+3}}{(2k-4)(2k-6)\ldots 2} - \frac{1}{2}\, \frac{1.3\ldots(2k-3)}{2.4\ldots(2k-4)} \psi'''(z)$$

и доставитъ, когда положимъ $k = 3, 4, \ldots$, сложимъ результаты и замѣтимъ, что по 15) $U_1^2 = D U_1^1 = -\psi'''(z)$,

$$U_{k-1}^k = -2 . 4 \ldots (2k-2) [-\psi''(z)]^{k-2} \psi'''(z) \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sum_{k=3}^{n} \frac{1.3\ldots(2k-3)}{2.4\ldots(2k-4)}\right]$$

$$= -(k-1) . 5 . 7 \ldots (2k-1) [-\psi''(z)]^{k-2} \psi'''(z).$$

Не продолжая этихъ вычисленій, мы замѣтимъ только, что система 15) даетъ возможность найти послѣдовательно всѣ коэффиціенты U. Отсюда слѣдуетъ, что дѣйствительно коэффиціентъ Z^n_{n-k} можетъ быть представленъ формулой 14).

Возвращаясь къ общей формулѣ 12), которую напишемъ въ видѣ

$$D_z Z_{n-k}^{n-1} = Z_{n-k}^n \psi'(z) - Z_{n-k}^{n-1},$$

и вспоминая выраженіе, которое было найдено для второй части ея, мы получимъ черезъ замѣну n, k на $n+1$, $k+1$:

$$D_z Z_{n-k}^n = \binom{n+k}{2k+1} U_{k+1}^{k+1} \psi'(z)^{-n-k-1} + \binom{n+k-1}{2k} U_k^{k+1} \psi'(z)^{-n-k} + \ldots$$
$$+ \binom{n}{k+1} U_1^{k+1} \psi'(z)^{-n-1};$$

съ другой стороны, на основаніи формулы 14), будемъ имѣть

$$Z_{n-k-1}^n = \binom{n+k}{2k+2} U_{k+1}^{k+1} \psi'(z)^{-n-k-1} + \binom{n+k-1}{2k+1} U_k^{k+1} \psi'(z)^{-n-k} + \ldots$$
$$+ \binom{n}{k+2} U_1^{k+1} \psi'(z)^{-n-1}.$$

Сравнивая между собою выраженія $\psi'(z)^n D_z Z^n_{n-k}$ и $\psi'(z)^n Z^n_{n-k-1}$, не трудно замѣтить, что они будутъ состоять изъ одинаковаго числа $(k+1)$ членовъ, изъ которыхъ каждый состоитъ изъ двухъ множителей: одинъ изъ этихъ множителей есть функція z, независящая отъ n и одинаковая

для обоихъ выраженій, другой же множитель постоянный, зависитъ отъ n и имѣетъ видъ биноміальнаго коэффиціента; притомъ если въ нѣкоторомъ членѣ выраженія $\psi'(z)^n D_z Z^n_{n-k}$ этотъ множитель равенъ $\binom{n+p}{\alpha}$, то въ соотвѣтствующемъ членѣ выраженія $\psi'(z)^n Z^n_{n-k-1}$ онъ будетъ $\binom{n+p}{\alpha+1}$.

Будучи цѣлымъ полиномомъ $(2k+1)$-ой степени относительно n, выраженіе $\psi'(z)^n D_z Z^n_{n-k}$ можетъ быть представлено разнообразными способами въ видѣ суммы членовъ

$$A_1\binom{n+p_1}{\alpha_1}+A_2\binom{n+p_2}{\alpha_2}+A_3\binom{n+p_3}{\alpha_3}+\ldots,$$

гдѣ числа A, p, α предполагаются не зависящими отъ n. Положимъ, что имѣемъ два различныя представленія

$$\Sigma A\binom{n+p}{\alpha}=\Sigma B\binom{n+q}{\beta},$$

и замѣтимъ, что

$$\sum_{m=r}^{n-1}\binom{m+p}{\alpha}=\binom{n+p}{\alpha+1}-\binom{r+p}{\alpha+1},$$

$$\sum_{m=n}^{s-1}\binom{m+p}{\alpha}=\binom{s+p}{\alpha+1}-\binom{n+p}{\alpha+1}.$$

Если выполнимъ суммированіе по n въ равенствѣ

$$\Sigma A\binom{n+p}{\alpha}+\Sigma B\binom{n+q}{\beta},$$

то на основаніи только что приведенныхъ формулъ получимъ:

$$\Sigma A\binom{n+p}{\alpha+1}-\Sigma A\binom{r+p}{\alpha+1}=\Sigma B\binom{n+q}{\beta+1}-\Sigma B\binom{r+p}{\beta+1},$$

гдѣ $r<n$ можно замѣнить черезъ $s>n$. Отсюда можемъ заключить, что одновременно съ равенствомъ

$$\Sigma A\binom{n+p}{\alpha}=\Sigma B\binom{n+q}{\beta}$$

имѣетъ мѣсто равенство

$$\Sigma A\binom{n+p}{\alpha+1}=\Sigma B\binom{n+q}{\alpha+1},$$

если оно удовлетворяется для какого нибудь одного частнаго значенія $n=r$.

Имѣя въ виду эту лемму, мы можемъ высказать окончательно слѣдующее правило.

Общее правило.

Чтобы найти коэффиціентъ Z^n_{n-k-1}, *нужно взять производную* $D_z Z^n_{n-k}$, *представить входящіе въ нее цѣлые относительно n полиномы суммами членовъ вида* $A\binom{n+p}{\alpha}$ *и увеличить на единицу всѣ указатели* α; *полученное такимъ образомъ выраженіе представитъ* Z^n_{n-k-1}, *если оно исчезаетъ при* $n=k+1$.

На основаніи этого правила находимъ, исходя отъ значенія перваго коэффиціента $Z_n^n=\psi'(z)^{-n}$:

$$Z^n_{n-1}=-\binom{n}{2}\psi'(z)^{-n-1}\psi''(z),$$

$$Z^n_{n-2}=3\binom{n+1}{4}\psi'(z)^{-n-2}\psi''(z)^2-\binom{n}{3}\psi'(z)^{-n-1}\psi'''(z),$$

$$Z^n_{n-3}=-3.5\binom{n+2}{6}\psi'(z)^{-n-3}\psi''(z)^3+10\binom{n+1}{5}\psi'(z)^{-n-2}\psi''(z)\psi'''(z)-$$
$$-\binom{n}{4}\psi'(z)^{-n-1}\psi^{IV}(z),$$

$$Z^n_{n-4}=3.5.7\binom{n+3}{8}\psi'(z)^{-n-4}\psi''(z)^4-3.5.7\binom{n+2}{7}\psi'(z)^{-n-3}\psi''(z)^2\psi'''(z)+$$
$$+5\binom{n+1}{6}\psi'(z)^{-n-2}\left[2\psi'''(z)^2+3\psi''(z)\psi^{IV}(z)\right]-\binom{n}{5}\psi'(z)^{-n-1}\psi^{V}(z),$$

и т. д.

Коэффиціенты Z^n_{n-k} однородны относительно производныхъ $\psi'(z)$, $\psi''(z)$, и т. д. двоякимъ образомъ, именно измѣреніе этихъ коэффиціентовъ будетъ $-n$, когда упомянутыя производныя будемъ считать величинами перваго измѣренія, и измѣреніе коэффиціента Z^n_{n-k} будетъ $-n+k$, если подъ $\psi^{(m)}(z)$ будемъ понимать величину m-аго измѣренія. Это слѣдуетъ прямо изъ способа образованія коэффиціентовъ Z^n_{n-k} при посредствѣ вышевыведеннаго правила и можетъ быть подтверждено слѣдующими соображеніями. Положимъ, что мы составили выраженіе $D^n_{x_1}y$ при посредствѣ производныхъ $D^k_{z_1}y$ и $\psi_1^{(k)}(z_1)$, гдѣ $x_1=\psi_1(z_1)$; отсюда получится выраженіе $D_x^n y$ при посредствѣ производныхъ $D_z^k y$ и $\psi^{(k)}(z)$, гдѣ $x=\psi(z)$, чрезъ простую перемѣну буквъ. Но если примемъ

$$x_1=ax+b,\quad z_1=pz+q,\quad a\psi(z)+b=\psi_1(pz+q),$$

гдѣ a, b, p, q произвольныя постоянныя, то будемъ имѣть

$$D^n_{x_1}y=a^{-n}D^n_x z,\ D^k_{z_1}y=p^{-k}D^k_z y,\ \psi_1^{(k)}(z_1)=ap^{-k}\psi^{(k)}(z)$$

и для того чтобы чрезъ подстановку этихъ значеній въ выраженіе $D_{x_1}^n y$ получилось для $D_x^n y$ то же выраженіе, какое получается непосредственно, необходима и достаточна вышеупомянутая двоякая однородность.

Замѣтимъ, оканчивая эти общія соображенія, что послѣднія приведенныя нами формулы позволяютъ откинуть на время постоянныя, присоединенныя въ видѣ множителей или слагаемыхъ къ перемѣннымъ x и z, чтобы потомъ возстановить ихъ въ окончательныхъ результатахъ.

V.

Примѣнимъ общее правило къ случаю

$$\psi'(z) = (pz + q)^{-\lambda};$$

при $\lambda = 1$ будемъ имѣть $x = \psi(z) = \frac{1}{p}\, l\,(pz + q)$, въ другихъ случаяхъ $x = \psi(z) = \frac{(pz+q)^{1-\lambda}}{p(1-\lambda)}$. Находимъ

$$Z_n^n = (pz + q)^{n\lambda},$$

$$Z_{n-1}^n = \lambda p \binom{n}{2} (pz + q)^{n\lambda - 1},$$

$$Z_{n-2}^n = (\lambda p)^2 \left[3\binom{n}{4} + (2 - \lambda^{-1})\binom{n}{3}\right](pz+q)^{n\lambda-2} =$$

$$= \tfrac{3}{4}(\lambda p)^2 \binom{n}{3}\left(n - \frac{\lambda+4}{3\lambda}\right)(pz+q)^{n\lambda-2},$$

$$Z_{n-3}^n = (\lambda p)^3 \left\{15\binom{n}{6} + 10(2-\lambda^{-1})\binom{n}{5} + (2-\lambda^{-1})(3-2\lambda^{-1})\binom{n}{4}\right\}(pz+q)^{n\lambda-3}$$

$$= (\lambda p)^3 \binom{n}{4}\binom{n-2\lambda^{-1}}{2}(pz+q)^{n\lambda-3},$$

$$Z_{n-4}^n = (\lambda p)^4 \left\{105\binom{n}{8} + 105(2-\lambda^{-1})\binom{n}{7} + 5(2-\lambda^{-1})(13-8\lambda^{-1})\binom{n}{6}\right.$$

$$\left. + (2-\lambda^{-1})(3-2\lambda^{-1})(4-3\lambda^{-1})\binom{n}{5}\right\}(pz+q)^{n\lambda-4}$$

и т. д. Коэффиціентъ $(pz+q)^{n\lambda-k}$ въ выраженіи Z_{n-k}^n составленъ изъ членовъ вида $A\binom{n}{\alpha}$; дифференцированіе этого выраженія введетъ множителя

$$(n\lambda - k)p = \lambda p(n - \alpha + \alpha - k\lambda^{-1}),$$

который превратитъ разсматриваемый членъ $A\binom{n}{\alpha}$ въ сумму

$$A\lambda p\left[(\alpha+1)\binom{n}{\alpha+1}+(\alpha-k\lambda^{-1})\binom{n}{\alpha}\right],$$

а эту послѣднюю, по нашему правилу, нужно будетъ замѣнить слѣдующею

$$A\lambda p\left[(\alpha+1)\binom{n}{\alpha+2}+(\alpha-k\lambda^{-1})\binom{n}{\alpha+1}\right]$$

при переходѣ отъ Z^n_{n-k} къ Z^n_{n-k-1}.

Коэффиціентъ Z^n_{n-k} можетъ быть представленъ вообще въ видѣ произведенія двухъ множителей, изъ которыхъ одинъ есть $(\lambda p)^k\binom{n}{k+1}(pz+q)^{n\lambda-k}$, а другой будетъ цѣлымъ многочленомъ $(k-1)$-ой степени относительно n и λ^{-1}.

Для того чтобы Z^n_{n-k} могъ приводиться къ виду $A\binom{n+\alpha}{k}\binom{n+\beta}{k}(pz+q)^{n\lambda-k}$, гдѣ A, α и β не зависятъ отъ n, необходимо, чтобы такую же форму имѣлъ коэффиціентъ

$$Z^n_{n-2}=\tfrac{3}{4}(\lambda p)^2\binom{n}{3}\left(n-\frac{\lambda+4}{3\lambda}\right)(pz+q)^{n\lambda-2};$$

отсюда слѣдуетъ, что дробь $\frac{\lambda+4}{3\lambda}$ должна быть равна или 3, или -1, или 1, откуда $\lambda=\frac{1}{2}$, или $\lambda=-1$, или $\lambda=2$.

Въ этихъ трехъ случаяхъ будемъ имѣть

$$\lambda=\tfrac{1}{2},\quad Z^n_{n-k}=\frac{k!\,p^k}{2^{2k}}\binom{n}{k}\binom{n-k}{k}(pz+q)^{\frac{1}{2}n-k};$$

$$\lambda=-1,\quad Z^n_{n-k}=\frac{k!\,p^k}{(-2)^k}\binom{n+k-1}{k}\binom{n-1}{k}(pz+q)^{-n-k};$$

$$\lambda=2,\quad Z^n_{n-k}=k!\,p^k\binom{n}{k}\binom{n-1}{k}(pz+q)^{2n-k}.$$

Эти формулы доказываются точной индукціей, что дѣлается въ нѣсколькихъ строкахъ для двухъ первыхъ; что же касается третьей, то нужно воспользоваться формулою

$$\binom{n-1}{k}=\binom{k-1+n-k}{k}=\sum_{m=0}^{k-1}\binom{k-1}{m}\binom{n-k}{k-m},$$

которая даетъ

$$\binom{n}{k}\binom{n-1}{k}=\sum_{m=0}^{k-1}\binom{k-1}{m}\binom{2k-m}{k-m}\binom{n}{2k-m}.$$

Если положимъ $q=1$, $\lambda p=-a$ и примемъ $\lambda^{-1}=0$, то будемъ имѣть

$$\psi'(z) = \lim_{\lambda=\infty}\left(1 - \frac{az}{\lambda}\right)^{-\lambda} = e^{az}, \qquad \psi(z) = \frac{1}{a} e^{az},$$

$$Z^n_{n-k} = C^n_k \, (-a)^k \, e^{-naz},$$

гдѣ C_k^n зависитъ только отъ n и k. Принимая $a = 1$ и полагая въ формулѣ 1) $y = x^{-\xi} = e^{-\xi z}$, получимъ изъ нея

$$\xi(\xi + 1)(\xi + 2)\ldots(\xi + n - 1)$$

$$= C^n_o \, \xi^n + C^n_1 \, \xi^{n-1} + \ldots + C^n_{n-1} \, \xi.$$

Предыдущія формулы для $Z_n^n, \ldots Z^n_{n-4}$ доставляютъ непосредственно значенія $C_o^n, \ldots C_4^n$; чтобы перейти отъ C_k^n къ C^n_{k+1}, нужно въ C_k^n замѣстить членъ вида $\binom{n}{\alpha}$ выраженіемъ $(\alpha + 1)\binom{n}{\alpha + 2} + \alpha\binom{n}{\alpha + 1}$. По этому правилу найдемъ послѣдовательно, исходя изъ значенія $C_o^n = 1 = \binom{n}{o}$:

$$C^n_1 = \binom{n}{2},$$

$$C^n_2 = 3\binom{n}{4} + 2\binom{n}{3} = \binom{n}{3}\frac{3n-1}{4},$$

$$C^n_3 = 15\binom{n}{6} + 20\binom{n}{5} + 6\binom{n}{4} = \binom{n}{4}\binom{n}{2},$$

$$C^n_4 = 105\binom{n}{8} + 210\binom{n}{7} + 130\binom{n}{6} + 24\binom{n}{5} = \binom{n}{5}\frac{15n^3 - 30n^2 + 5n + 2}{48},$$

$$C^n_5 = 945\binom{n}{10} + 2520\binom{n}{9} + 2380\binom{n}{8} + 924\binom{n}{7} + 120\binom{n}{6} =$$

$$= \binom{n}{6}\frac{3n^4 - 10n^3 + 5n^2 + 2n}{16},$$

и т. д.

Если положимъ вообще

$$C^n_k = c^k_k\binom{n}{2k} + c^k_{k-1}\binom{n}{2k-1} + \ldots c^k_l\binom{n}{k+l} + \ldots + c^k_1\binom{n}{k+1},$$

то, замѣняя здѣсь k черезъ $k+1$, затѣмъ вычисляя C^n_{k+1} изъ выраженія C_k^n, получимъ, сравнивая два выраженія:

$$c^{k+1}_l = (k + l)\left(c^k_l + c^k_{l-1}\right);$$

гдѣ слѣдуетъ принять $c^k_l = o$ при $l = o$ и $l > k$.

Отсюда нетрудно найти послѣдовательно:

$$c_k^k = 1\,.\,3\,.\,5\ldots(2k-1),$$

$$c_{k-1}^k = \frac{2}{3}(k-1)\,.\,1\,.\,3\,.\,5\ldots(2k-1),$$

$$c_{k-2}^k = \frac{4k-3}{3}\,\frac{(k-1)\,(k-2)}{3}\,.\,1\,.\,3\,.\,5\ldots(2k-3),$$

$$c_{k-3}^k = \frac{40k^2-90k+44}{45}\,\frac{(k-2)\,(k-3)}{9}\,.\,1\,.\,3\,.\,5\ldots(2k-3),$$

. . . .

$$c_1^k = k!\,,$$

$$c_2^k = (k+1)!\left(\frac{1}{k}+\frac{1}{k-1}+\ldots+\frac{1}{3}+\frac{1}{2}\right), \text{ и т. д.}$$

Формулы этого параграфа получаются также въ предположеніи, что $\psi'(z)=\frac{1}{\varphi'(z)}=(ax+b)^{\mu}$.

VI.

Если примемъ $\psi'(z)=(q+pz^2)^{-\lambda}$, то будемъ имѣть

$$Z_n^n = (q+pz^2)^{n\lambda},$$

$$Z_{n-1}^n = 2p\lambda\binom{n}{2}z\,(q+pz^2)^{n\lambda-1},$$

$$Z_{n-2}^n = \left\{2pq\lambda\binom{n}{3}+2\,p^2\lambda^2\,z^2\left[6\binom{n}{4}+(4-\lambda^{-1})\binom{n}{3}\right]\right\}(q+pz^2)^{n\lambda-2},$$

$$Z_{n-3}^n = \left\{4p^2q\lambda^2 z\left[10\binom{n}{5}+(7-3\lambda^{-1})\binom{n}{4}\right]+4\,p^3\lambda^3 z^3\left[30\binom{n}{6}+\right.\right.$$

$$\left.\left.+\,10(4-\lambda^{-1})\binom{n}{5}+(4-\lambda^{-1})(3-\lambda^{-1})\binom{n}{4}\right]\right\}(q+pz^2)^{n\lambda-3}$$

и т. д. Изъ этихъ выраженій можно замѣтить форму зависимости коэффиціентовъ Z_k^n отъ z и n.

VII.

Мы займемся теперь рѣшеніемъ слѣдующей задачи:

При какой формѣ функціи $x=\psi(z)$ существуетъ равенство

16) $$D_x^n F(z)=\varphi_n(z)\,.\,f_n(D)\,\{\sigma_n(z)\,.\,F(z)\},$$

гдѣ $f_n(D)$ есть цѣлый полиномъ n-ой степени относительно D съ постоянными коэффиціентами, а D есть символъ дифференцированія по z.

Пусть

$$fn(D) = D^n + a_1^n D^{n-1} + a_2^n D^{n-2} + \dots + a_{n-1}^n D + a_n^n.$$

Первая часть равенства 16) приводится къ виду

$$\psi'(z)^{-n} D^n F(z) - \binom{n}{2} \psi'(z)^{-n-1} \psi''(z) D^{n-1} F(z) + \dots;$$

что касается второй части, то она будетъ

$$\varphi_n(z) \sigma_n(z) D^n F(z) + [n \varphi_n(z) D \sigma_n(z) + a_1^n \varphi_n(z) \sigma_n(z)] D^{n-1} F(z) + \dots$$

Изъ сравненія этихъ выраженій находимъ

$$\varphi_n(z) \,.\, \sigma_n(z) = \psi'(z)^{-n},$$

$$[n D \sigma_n(z) + a_1^n \sigma_n(z)] \varphi_n(z) = -\frac{n(n-1)}{2} \psi'(z)^{-n-1} \psi''(z);$$

по исключеніи $\varphi_n(z)$ будемъ имѣть,

$$D l \sigma_n(z) = -\frac{1}{n} a_1^n - \frac{n-1}{2} \frac{\psi''(z)}{\psi'(z)},$$

откуда получимъ

$$\sigma_n(z) = e^{-\frac{1}{n} a_1^n z} \psi'(z)^{-\frac{n-1}{2}}$$

и слѣдовательно

$$\varphi_n(z) = e^{\frac{1}{n} a_1^n z} \psi'(z)^{-\frac{n+1}{2}}.$$

Поэтому формула 16) будетъ имѣть необходимо слѣдующій видъ

17) $$D_x^n F(z) = e^{\frac{1}{n} a_1^n z} \psi'(z)^{-\frac{n+1}{2}} f_n(D) \left\{ e^{-\frac{1}{n} a_1^n z} \,.\, \psi'(z)^{-\frac{n-1}{2}} \,.\, F(z) \right\},$$

или, полагая $\psi'(z)^{-\frac{n-1}{2}} F(z) = \Phi(z)$,

18) $$D_x^n \left[\psi'(z)^{\frac{n-1}{2}} \,.\, \Phi(z) \right] = e^{\frac{1}{n} a_1^n z} \psi'(z)^{-\frac{n+1}{2}} f_n(D) \left[e^{-\frac{1}{n} a_1^n z} \Phi(z) \right].$$

Но легко доказывается, какъ извѣстно, формула

$$f_n(D) [e^{kz} \Phi(z)] = e^{kz} f_n(D+k) \Phi(z).$$

Если по этому положимъ

$$f_n\left(D - \frac{1}{n} a_1^n\right) = \Delta_n(D) = D^n + c_2^n D^{n-2} + \dots, \qquad \Delta_1(D) = D,$$

то формула 18) сдѣлается

$$19)\qquad D_x^n[\psi'(z)^{\frac{n-1}{2}}\Phi(z)] = \psi'(z)^{-\frac{n+1}{2}}\Lambda_n(D)\Phi(z).$$

Возьмемъ производную обѣихъ частей этой формулы по перемѣнному z, памятуя, что $\frac{dx}{dz} = \psi'(z)$; такимъ образомъ получимъ

$$D_x^{n+1}[\psi'(z)^{\frac{n-1}{2}}\Phi(z)] = \psi'(z)^{-\frac{n+3}{2}}D\Lambda_n(D)\Phi(z) -$$

$$-\frac{n+1}{2}\psi'(z)^{-\frac{n+5}{2}}\psi''(z)\Lambda_n(D)\Phi(z).$$

Съ другой стороны увеличивая на единицу указатель n въ формулѣ 19) и замѣняя въ ней $\Phi(z)$ на $\psi'(z)^{-\frac{1}{2}}\Phi(z)$ будетъ имѣть

$$D_x^{n+1}[\psi'(z)^{\frac{n-1}{2}}\Phi(z)] = \psi'(z)^{-\frac{n+2}{2}}\Lambda_{n+1}(D)[\psi'(z)^{-\frac{1}{2}}\Phi(z)].$$

Слѣдовательно, сравнивая два выраженія для $D_x^{n+1}[\psi'(z)^{\frac{n-1}{2}}\Phi(z)]$, найдемъ

$$20)\quad \Lambda_{n+1}(D)[\psi'(z)^{-\frac{1}{2}}\Phi(z)] = \psi'(z)^{-\frac{1}{2}}D\Lambda_n(D)\Phi(z) -$$

$$-\frac{n+1}{2}\psi'(z)^{-\frac{3}{2}}\psi''(z)\Lambda_n(D)\Phi(z).$$

Полагая $n = 1$, $\Phi(z) = 1$, отсюда получимъ

$$\Lambda_2(D)\psi'(z)^{-\frac{1}{2}} = (D^2 + c_2^2)\psi'(z)^{-\frac{1}{2}} = 0$$

и, полагая для удобства $c_2^2 = -p^2$, заключимъ, что

$$21)\qquad \psi'(z)^{-\frac{1}{2}} = Ae^{pz} + Be^{-pz},$$

гдѣ A и B суть двѣ произвольныя постоянныя.

Вставляя въ уравненіе 20) какъ эту величину, такъ и получающуюся изъ нея чрезъ дифференцированіе

$$-\frac{1}{2}\psi'(z)^{-\frac{3}{2}}\psi''(z) = Ape^{pz} - Bpe^{-pz},$$

превратимъ уравненіе 20) въ слѣдующее:

$$Ae^{pz}\Lambda_{n+1}(D+p)\Phi(z) + Be^{-pz}\Lambda_{n+1}(D-p)\Phi(z)$$

$$= Ae^{pz}[D+(n+1)p]\Lambda_n(D)\Phi(z) + Be^{-pz}[D-(n+1)p]\Delta_n(D)\Phi(z).$$

При произвольной функціи $\Phi(z)$ это уравненіе можетъ быть удовлетворено только, когда

$$\Lambda_{n+1}(D+p) = [D+(n+1)p]\,\Lambda_n(D)$$

при произвольномъ значеніи p. Вставляя здѣсь $D-p$ вмѣсто D, получимъ

22) $$\Lambda_{n+1}(D) = (D+np)\,\Lambda_n(D-p).$$

Исходя изъ значенія $\Lambda_1(D) = D$, будемъ имѣть

$\Lambda_2(D) = (D+p)(D-p),$

$\Lambda_3(D) = (D+2p)D(D-2p),$

. . . .

$\Lambda_n(D) = (D+np-p)(D+np-3p)\ldots(D-np+3p)(D-np+p)$

или

23) $$\Lambda_n(D) = \prod_{k=0}^{n-1}[D+(n-1-2k)p].$$

Для этой формы полинома $\Lambda_n(D)$ и значенія 21) функціи $\psi'(z)^{-\frac{1}{2}}$ уравненіе 19) сдѣлается окончательно, когда возвратимся въ немъ къ функціи

$F(z) = \psi'(z)^{\frac{n-1}{2}}\,\Phi(z),$

24) $$D_x^n F(z) = (Ae^{pz}+Be^{-pz})^{n+1}\,\Lambda_n(D)\,[(Ae^{pz}+Be^{-pz})^{n-1}F(z)].$$

Такова самая общая формула, которая доставляетъ рѣшеніе поставленной нами въ началѣ этого параграфа задачи.

Если замѣнимъ въ этой формулѣ $F(z)$ производною

$$D_x F(z) = \psi'(z)^{-1}D\,F(z) = (Ae^{pz}+Be^{-pz})^2\,D\,F'(z)$$

и затѣмъ вставимъ $n-1$ вмѣсто n, то получимъ

24') $$D_x^n F(z) = (Ae^{pz}+Be^{-pz})^n\,\Lambda_{n-1}(D)\,\{(Ae^{pz}+Be^{-pz})^n F'(z)\}.$$

VIII.

Остается разсмотрѣть форму функціи $\psi(z)$.

Уравненіе 21) даетъ

25) $$x = \psi(z) = \int(Ae^{pz}+Be^{-pz})^{-2}\,dz + c.$$

Если $A = 0$, то будемъ имѣть

$$26)\qquad x = \psi(z) = \frac{B^{-2}}{2p} e^{2pz} + c,$$

а формула 24) сдѣлается для этого значенія $\psi(z)$

$$D_x^{\,n} F(z) = B^{2n} e^{-2pnz} \Lambda_n (D - np + p) F(z),$$

или

$$27)\quad (2p)^n (x-c)^n D_x^{\,n} F(z) = D(D-2p)(D-4p)\ldots(D-2np+2p) F(z).$$

Эта формула уже издавна извѣстна; по крайней мѣрѣ она именуется извѣстною уже въ 1844 г. въ одномъ мемуарѣ Буля[5]), гдѣ она играетъ важную роль.

Когда обѣ постоянныя A и B отличны отъ нуля, то удобно замѣнить ихъ новыми постоянными, полагая

$$A = \sqrt{-\frac{a}{2p}}\, e^{q}, \qquad B = \pm\sqrt{-\frac{a}{2p}}\, e^{-q};$$

формула 24) сдѣлается вслѣдствіе этого

$$28)\quad D_x^{\,n} F(z) = \left(-\frac{a}{2p}\right)^n (e^{pz+q} \pm e^{-pz-q})^{n+1} \Lambda_n(D) \left[(e^{pz+q} \pm e^{-pz-q})^{n-1} F(z)\right],$$

гдѣ

$$29)\quad x = \psi(z) = -\frac{1}{a}\int (e^{pz+q} \pm e^{-pz-q})^{-2}\, d\, 2pz = \frac{1}{a}(e^{2pz+2q} \pm 1)^{-1} - \frac{b}{a}.$$

Замѣстимъ въ этихъ формулахъ p, q, a величинами pi, qi, $\frac{a}{2i}$ и сохранимъ только верхній знакъ вмѣсто $\pm$.

Тогда формулы 28) и 29) доставятъ

$$30)\qquad D_x^{\,n} F(z) = \left(\frac{a}{p}\right)^n \cos^{n+1}(pz+q)\, \overline{\Lambda}_n(D) \left[\cos^{n-1}(pz+q) F(z)\right],$$

гдѣ

$$31)\qquad x = \frac{1}{a}\tan(pz+q) - \frac{b}{a},$$

$$32)\quad \overline{\Lambda}_n(D) = [D^2 + (n-1)^2p^2][D^2 + (n-3)^2p^2]\ldots[D^2+p^2],\ n \text{ четное},$$

$$\overline{\Lambda}_n(D) = [D^2 + (n-1)^2p^2][D^2 + (n-3)^2p^2]\ldots[D^2+2^2p^2]\,D,\ n \text{ нечетное}.$$

---

5) G. Boole. On a General Method in Analysis. Philos. Trans. for 1844, pag. 225—282.

Вставляя вмѣсто $F(z)$ производную

$$D_x F(z) = \frac{a}{p} \cos^2(pz + q) D F(z),$$

получимъ изъ формулы 30) по замѣнѣ n на $n-1$:

30′) $$D_x^n F(z) = \left(\frac{a}{p}\right)^n \cos^n(pz+q) \overline{\Lambda}_{n-1}(D) [\cos^n(pz+q) F'(z).$$

Если замѣнимъ въ послѣднихъ формулахъ q на $q - \frac{\pi}{2}$, a на $-a$, то найдемъ

33) $$D_x^n F(z) = \left(-\frac{a}{p}\right)^n \sin^{n+1}(pz+q) \overline{\Lambda}_n(D) [\sin^{n-1}(pz+q) F(z)],$$

гдѣ

34) $$x = \frac{1}{a} \cot(pz+q) - \frac{b}{a}.$$

Поставимъ здѣсь $p\varepsilon$, $q\varepsilon$, $a\varepsilon^{-1}$ вмѣсто p, q, a и перейдемъ къ предѣлу $\varepsilon = 0$; полиномъ $\overline{\Lambda}_n(D)$ сдѣлается D^n и послѣднія формулы доставятъ

35) $$D_x^n F(z) = \left(-\frac{a}{p}\right)^n (pz+q)^{n+1} D^n [(pz+q)^{n-1} F(z)],$$

гдѣ

36) $$ax + b = \frac{1}{pz+q}.$$

Эта формула встрѣчается впервые въ одномъ мемуарѣ Келланда[6]) въ видѣ

$$x^{pr} \left(\frac{1}{x^{r-1}} \frac{d}{dx}\right)^\mu u = (-1)^\mu x^{-r} \left(x^{\nu+1} \frac{d}{dx}\right)^\mu [x^{-(\mu-1)r} u],$$

гдѣ множитель $(-1)^\mu$, очевидно, долженъ быть откинутъ.

Эту частную формулу можно очень просто доказать слѣдующимъ образомъ:

Положимъ, что для нѣкоторой функціи $x = \psi(z)$ имѣетъ мѣсто равенство

$$D_x^n F(z) = \varphi_n(z) D_z^n \{\sigma_n(z) . F(z)\}.$$

При $F(z) = 1$, заключимъ, что $D_z^n \sigma_n(z) = 0$, т. е. что $\sigma_n(z)$ есть цѣлый полиномъ относительно z степени не выше $n-1$. Полагая $F(z) = \frac{1}{\sigma_n(z)}$,

---

6) Kelland. On a Process in Differential Calculus, and its Applications to the Solution of certain Differential Equations. Trans. of the R. Soc. of Edinbourgh., XX, p. 39—55, 1853.

получимъ $D_x^n \frac{1}{\sigma_n(z)} = 0$, такъ что $\frac{1}{\sigma_n(z)}$ будетъ полиномъ относительно x степени не выше $n-1$, — обозначимъ этотъ полиномъ $\tau_n(x)$, такъ что $\sigma_n(z)\tau_n(x) = 1$. При $n=2$ отсюда найдемъ

$$(pz + q)(ax + b) = 1,$$

что опредѣляетъ функцію $x = \psi(z)$.

Полагая $F(z) = pz + q = \frac{1}{ax+b}$, найдемъ, замѣчая, что $\sigma_n(z)(pz+q)$ будетъ цѣлымъ полиномомъ степени не выше n:

$$D_x^n (ax+b)^{-1} = (-1)^n n!\, a^n (ax+b)^{-n-1} = (-1)^n n!\, a^n (pz+q)^{n+1} = \text{const.}\, \varphi_n(z),$$

откуда опредѣляется форма функціи $\varphi_n(z)$, именно

$$\varphi_n(z) = (pz+q)^{n+1} \text{const.}$$

Полагая теперь $F(z) = \frac{(pz+q)^{n-1}}{\sigma_n(z)} = \frac{\tau_n(x)}{(ax+b)^{n-1}}$, получимъ $D_x^n \frac{\tau_n(x)}{(ax+b)^{n-1}} = 0$, откуда $\tau_n(x) = \text{const.}\,(ax+b)^{n-1}$, или $\sigma_n(z) = \text{const.}\,(pz+q)^{n-1}$. Такимъ образомъ частная формула, если она существуетъ, необходимо будетъ такою:

$$D_x^n F(z) = C_n (pz+q)^{n+1} D_z^n \{(pz+q)^{n-1} F(z)\}.$$

Полагая $F(z) = (pz+q)^\lambda = (ax+b)^{-\lambda}$, найдемъ отсюда $(-1)^n \lambda(\lambda+1)\ldots(\lambda+n-1)a^n = C_n(n+\lambda-1)(n+\lambda-2)\ldots\lambda\,.\,p^n$, откуда заключимъ, что формула несомнѣнно имѣетъ мѣсто, когда примемъ $C_n = \left(-\frac{a}{p}\right)^n$, ч. т. д.

IX.

При нижеслѣдующихъ примѣненіяхъ формулъ 30) и 30′) полезно имѣть въ виду слѣдующія простыя формулы:

$$(D^2+k^2)\cos(\omega z - \vartheta) = -(\omega^2 - k^2)\cos(\omega z - \vartheta) = (\omega+k)(\omega-k)\cos(\omega z - \vartheta + \pi),$$

откуда не трудно получить

37) $$\overline{\Lambda}_n(D)\cos(\omega z - \vartheta) =$$
$$= [\omega+(n-1)p][\omega+(n-3)p]\ldots[\omega-(n-3)p][\omega-(n-1)p]\cos\left(\omega z - \vartheta + \frac{n\pi}{2}\right);$$

далѣе

38) $$(D^2+k^2)\cos^m(\omega z - \vartheta) =$$
$$= (k^2 - m^2\omega^2)\cos^m(\omega z - \vartheta) + m(m-1)\,\omega^2\cos^{m-2}(\omega z - \vartheta).$$

Примемъ теперь въ формулѣ 30′) $F(z) = z$; тогда получимъ

$$\frac{1}{p} D_x{}^n \arctan(ax + b) = \left(\frac{a}{p}\right)^n \cos^n(pz + q) \bar{\Lambda}_{n-1}(D) \cos^n(pz + q).$$

Но при цѣломъ положительномъ значеніи n существуетъ формула

39) $$2^n \cos^n z = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} \cos(n-2k) z = 2 \cos nz + 2 \binom{n}{1} \cos(n-2) z + \ldots,$$

примѣняя которую, не трудно найти, что

$$\bar{\Lambda}_{n-1}(D) \cos^n(pz + q) = 2^{1-n} \bar{\Lambda}_{n-1}(D) \cos(npz + nq) =$$
$$= (n-1)!\, p^{n-1} \cos\left(npz + nq + \frac{n-1}{2}\pi\right);$$

поэтому получимъ окончательно

40) $$D_x{}^n \arctan(ax + b) = (n-1)!\, a^n \cos^n(pz + q) \sin n\left(pz + q + \frac{\pi}{2}\right).$$

Примѣняя къ раскрытію $\bar{\Lambda}_{n-1}(D) \cos^n(pz + q)$ формулу 38) и сравнивая полученный такимъ путемъ результатъ съ 40), найдемъ формулы Вьета.

Полагая въ формулахъ 30) и 30′) $F(z) = \cos^m(pz + q)$, получимъ

41) $$D_x{}^n [1 + (ax + b)^2]^{-\frac{m}{2}} = \left(\frac{a}{p}\right)^n \cos^{n+1}(pz + q) \bar{\Lambda}_n(D) \cos^{m+n-1}(pz + q) =$$
$$= \left(\frac{a}{p}\right)^n \frac{m}{n+m} \cos^n(pz + q) \bar{\Lambda}_{n-1}(D) D \cos^{m+n}(pz + q).$$

При $m = -n + 1$ и четномъ значеніи $n = 2k$ будемъ имѣть

$$D_x^{2k} [1 + (ax + b)^2]^{k - \frac{1}{2}} = 1^2 . 3^2 \ldots (2k-1)^2 a^{2k} [1 + (ax + b)^2]^{-k - \frac{1}{2}}.$$

Когда $m + n$ есть цѣлое положительное число, то для вычисленія второй части равенства 41) можемъ примѣнить какъ разложеніе 39), такъ и формулу 38); когда m не цѣлое, то можно примѣнить только формулу 38). Такъ какъ производная, стоящая въ первой части, можетъ быть найдена непосредственно, то изъ сравненія двухъ выраженій могутъ быть получены интересныя формулы.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 4 (ДЕКАБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Décembre. № 4.)

Crustacea caspia.

Contributions to the knowledge of the Carcinological Fauna of the Caspian Sea.

By **G. O. Sars,**
Professor of Zoology at the University of Christiania, Norway.

Part III.

AMPHIPODA.

Second Article:

Gammaridæ (continued);

with 8 autographic plates.

(Lu le 28 septembre 1894).

8. **Gammarus Warpachowskyi,** G. O. Sars, n. sp.

(Pl. IX).

Specific Characters. — Body comparatively slender and compressed, with the back perfectly smooth. Lateral lobes of cephalon forming in front a distinct angle, and being defined behind by a very slight emargination. Anterior pairs of coxal plates of moderate size, and edged distally with short, scattered bristles; 1st pair scarcely expanded in their outer part; 4th pair not as broad as they are deep. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome slightly produced at the lateral corners. Urosome without any dorsal projections, but having on each of the segments dorsally a fascicle of delicate hairs, from among which, in the 2nd segment, rise 2 small spinules, the last 2 segments being moreover armed on each side of the dorsal face with 2 or 3 juxtaposed spines. Eyes of moderate size, and oblong oval in form. Superior antennæ scarcely exceeding in length $^1/_3$ of the body, joints of the peduncle successively diminishing in size, flagellum somewhat longer than the peduncle, accessory appendage small, biarticulate. Inferior antennæ shorter than the superior, and in male provided with a very conspicuous clothing of extremely delicate and slender sensory hairs. Gnathopoda in fe-

male comparatively feeble, in male much stronger and nearly equal-sized, with the propodos subclavate in form. Anterior pairs of pereiopoda rather narrow; the 3 posterior pairs comparatively strongly built and but little elongated, with the carpal joint rather short; basal joint of last pair slightly expanded, with the posterior edge almost angularly bent below the middle. Last pair of uropoda scarcely as long as the urosome, inner ramus very small, outer one somewhat flattened, with several fascicles of spines, but without ciliated setæ, terminal joint small. Telson short and broad, nearly semicircular in outline, each half armed with 3 slender lateral spines and a single apical one, cleft very narrow. Length of adult female 6 mm., of male 7 mm.

Remarks. — The present new species, which I have much pleasure in dedicating to the diligent explorer of the North Caspian Sea, Mr. Warpachowsky, is easily distinguishable from the other species here described by the angularly produced lateral lobes of the cephalon, the dense hairy clothing of the inferior antennæ in the male, and the structure of the gnathopoda in that sex, and finally, by the comparatively short and stout posterior pairs of pereiopoda, and more particularly the peculiar shape of the basal joint in the last pair.

Description of the female.

The length of fully adult, ovigerous specimens scarcely exceeds 6 mm., and this form accordingly belongs to the smaller species of the genus.

The form of the body (see fig. 1) is rather slender and compressed, and the back perfectly smooth, without any trace of dorsal projections.

The cephalon (fig. 2) about equals in length the first 2 segments of mesosome combined, and is but very slightly produced in front. The lateral lobes are not very prominent, and terminate anteriorly in an acutangular corner, they being defined behind by a very slight emargination.

The anterior pairs of coxal plates are of moderate size, and fringed on their distal edge with scattered bristles. The 1st pair (see fig. 5) are scarcely expanded distally, being obtusely truncated at the tip. The 3 succeeding pairs (see fig. 6) are but little broader, and have the extremity somewhat obliquely truncated. The 4th pair (see fig. 7) are, as usual, the largest, though not nearly as broad as they are deep, and have the posterior expansion vertically truncated and edged with 4 bristles.

The 3 posterior pairs of coxal plates (see figs. 8—10) exhibit the usual shape.

The epimeral plates of the metasome are well developed, the 1st pair being rounded, whereas the other 2 have the lateral corners slightly produced.

The urosome (comp. fig. 19) does not exhibit any distinct dorsal projections; but each segment has, in the middle of the dorsal face, a fascicle of fine hairs. In the 2nd segment 2 small spinules are found among the hairs, and this segment has moreover on each side of the dorsal face an obliquely transverse row of 3 somewhat stronger spines accompanied by 2 or 3 small hairs. In the last segment occurs a similar row of lateral spines, but their number is here only 2 on each side.

The eyes (see fig. 2) are of moderate size and oblong oval in form, being placed close to the anterior edges of the cephalon, and extending below nearly to the inferior edge of the lateral lobes. They have the visual elements well developed and the pigment dark.

The superior antennæ (fig. 3) are not very much elongated, scarcely exceeding in length $^1/_3$ of the body, and but sparingly supplied with short bristles. The joints of the peduncle successively diminish in size, the last one being about half the length of the 1st. The flagellum somewhat exceeds the peduncle in length, and is composed of only 9 articulations. The accessory appendage is very small, considerably shorter than the last peduncular joint, and is composed of only 2 articulations, the last of which is extremely minute.

The inferior antennæ (fig. 4) are considerably shorter than the superior, and have the last 2 joints of the peduncle nearly of same length, and provided with scattered fascicles of slender bristles. The flagellum is about half the length of the peduncle, and composed of 5 articulations.

The anterior gnathopoda (fig. 5) are comparatively small, with the carpus rather short and expanded below to a rounded setiferous lobe. The propodos is oval quadrangular in form, with about 3 fascicles of bristles below, and a single one above, near the tip. The palm is short and almost transverse, being defined below by an obtuse angle carrying a few slender spines and several bristles. The dactylus is not very strong.

The posterior gnathopoda (fig. 6) are not at all stronger than the anterior, but a little more slender, with the carpus somewhat larger, and the propodos longer in proportion to its breadth.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 7) are rather narrow and edged with fascicles of slender spines.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 8—10 are on the whole comparatively short and stout, and have their outer part edged with fascicles of slender spines. The last 2 pairs are about same length, whereas the antepenultimate pair are, as usual, somewhat shorter. In all pairs the carpal joint is comparatively short and thick, not nearly attaining to the length of the propodal one. The basal joint of the antepenultimate pair (fig. 8) is subquadrangular in form, with the posterior edge nearly straight, and the infero-posteal corner

somewhat produced; that of the penultimate pair (fig. 9) is considerably broader in its proximal part than at the end, being expanded above to a rounded lobe edged with about 4 bristles. The basal joint of the last pair (fig. 10) is considerably broader than that of the 2 preceding pairs, being greatly expanded posteriorly, with the edge of the expansion fringed with several strong bristles, and almost angularly bent below the middle.

The 2 anterior pairs of uropoda (figs. 11, 12) have the rami subequal and linear in form, each being tipped by a number of spines, one of which is more elongated than the others. The inner ramus has besides a small lateral spine about in the middle of the upper edge; otherwise the rami are quite smooth.

The last pair of uropoda (fig. 13) do not attain the length of the urosome, and have the inner ramus very small, with a minute apical spine accompanied by 2 small hairs. The outer ramus is comparatively broad and flattened, though tapering distally. It is devoid of ciliated setæ, but has on the outer edge 3 fascicles of spines accompanied by a few simple bristles, and on the inner edge 2 similar fascicles. The terminal joint is rather small and narrow conical in form, being surrounded by several spines and bristles issuing from the end of the proximal joint.

The telson (fig. 14) is comparatively short and broad, nearly semicircular in outline, each half being armed with 3 slender lateral spines and a single apical one accompanied by 2 small hairs. The cleft is very narrow, and as usual extends to the very base of the telson.

The adult male (fig. 15) is a little larger than the female, attaining a length of 7 mm.

In the general form of the body it does not differ much from the female, though, as usual, somewhat more slender and compressed, and having the coxal plates shallower.

The superior antennæ are nearly of same appearance as in the female, whereas the inferior ones (fig. 16) are very markedly distinguished by a dense clothing of extremely delicate and slender sensory bristles, arranged in several fascicles along the posterior edge of both the peduncle and the flagellum, giving these organs a brush-like appearance.

The gnathopoda (figs. 17, 18) are much more strongly built than in the female, and nearly equal both in size and structure, exhibiting an aspect rather similar to that met with in the males of the genera *Gmelina* and *Amathillina*. As in those genera, the propodos in both pairs is very large and almost clavate in shape, with the palm much shorter than the hind margin and slightly concave, being defined below by a somewhat projecting corner armed with 2 strong spines. The dactylus is rather strong and curved,

and impinges, when closed, with the tip inside the inferior corner of the propodos.

The pereiopoda exhibit exactly the same structure as in the female.

The last pair of uropoda are perhaps a little larger, but otherwise do not differ in their structure from those in the female.

Occurrence. — This form has been collected by Mr. Warpachowsky in 9 different Stations of the North Caspian Sea. Of these, one (St. 50) is located off the Tschistyi-Bank, another (St. 61) far north, outside the Bai Bogatuj Kultuk, 2 others (St. 54, 55) at some distance north of the islands Kulaly and Morskoy, the remaining Stations (17, 21, 27, 29, 52) distributed over the tract north of the peninsula Mangyschlak. In none of the Stations did it occur in any abundance.

In the collection of Dr. Grimm, this form is represented by a few specimens collected in the Bai of Baku, partly in quite shallow water, among grass, partly from a depth of 2—3 fathoms.

9. **Gammarus minutus**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. X, figs. 1—26).

Specific Characters. — Body comparatively short and stout, with evenly rounded back. Lateral lobes of cephalon somewhat projecting and broadly rounded at the tip. Anterior pairs of coxal plates of moderate size and rather densely setous at the distal edge; 1st pair very slightly widening distally; 4th pair not so broad as they are deep. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome nearly rectangular. Urosome comparatively short and somewhat gibbous above, the 1st segment partly overlapping the 2nd dorsally, both having a very small dorsal fascicle of hairs; last segment with a single spinule on each side. Eyes not very large, and oblong oval in form. Superior antennæ but little longer than the inferior, and having the basal joint rather large, flagellum about the length of the peduncle, accessory appendage 3-articulate. Gnathopoda in female comparatively small and nearly equal-sized; those in male much more powerful and rather unequal, propodos of the anterior ones obpyriform, of the posterior ones very large and oval quadrangular in form. Anterior pairs of pereiopoda rather densely setous, and having the meral joint somewhat expanded; the 3 posterior pairs moderately slender; basal joint of last pair very large, forming posteriorly a broadly rounded expansion somewhat projecting at the infero-posteal corner. Last pair of uropoda with the inner ramus very small, outer one sublinear, with a single fascicle of spines about in the middle of the outer edge; terminal joint small. Telson with the lateral lobes comparatively narrow and tipped

with 2 spines, cleft rather wide. Length of adult female 4 mm., of male 5 mm.

Remarks. — This is a very small species, indeed the smallest as yet known, and is also easily distinguished from the preceding species by the comparatively stout body, the short and, as it were, gibbous urosome, and by the structure of the gnathopoda and pereiopoda.

Description of the female.

The length of fully adult, ovigerous specimens scarcely exceeds 4 mm.

The form of the body (see fig. 1) appears on the whole rather short and stout, being not nearly so much compressed as in the preceding species. As in the latter, the back is quite smooth throughout, and broadly rounded.

The cephalon about equals in length the first 2 segments of mesosome combined, and has the lateral lobes somewhat projecting and broadly rounded at the tip, being defined from the postantennal corners by a rather deep emargination, encircling the large, globular basal joint of the inferior antennæ.

The anterior pairs of coxal plates are nearly twice as deep as the corresponding segments, and have their distal edge densely fringed with delicate bristles. The 1st pair (see fig. 4) are slightly expanded in their outer part, whereas the 2 succeeding pairs (see fig. 5) are almost of equal breadth throughout. The 4th pair (see fig. 6) are, as usual, larger than the preceding pairs, being somewhat expanded below the posterior emargination, though not nearly as broad as they are deep.

The epimeral plates of the metasome are well developed, the 1st pair being, as usual, the smallest, and evenly rounded, whereas the 2 posterior pairs terminate in an angle.

The urosome (see fig. 1) is comparatively short and stout, without any dorsal projections, but having the dorsal face of the first 2 segments strongly convex, and as it were gibbous The 2nd segment is very short in its dorsal part, being to some extent overlapped by the 1st, and, like the latter, has dorsally a small fascicle of hairs, whereas lateral spinules are wholly absent. The last segment has on either side a single small spinule, but no dorsal fascicle.

The eyes are not very large, but of an oblong oval form, with well-developed visual elements and dark pigment.

The superior antennæ (fig. 2) are comparatively short, but little exceeding in length $1/4$ of the body, and have the 1st joint of the peduncle rather large, nearly twice as long as the other 2 combined. The flagellum is about the length of the peduncle, and composed of only 8 articulations. The accessory

appendage equals in length $^1/_4$ of the flagellum, and is composed of 3 distinctly defined articulations.

The inferior antennæ (fig. 3) are a little shorter than the superior, and have the antepenultimate joint of the peduncle rather thick, and projecting posteriorly as an angle tipped by several slender bristles. The penultimate joint forms likewise posteriorly a slight angular expansion provided with a number of slender bristles, and is somewhat longer than the last one. The flagellum is about half the length of the peduncle, and is composed of only 4 articulations.

The gnathopoda (figs. 4, 5) are rather small, and almost exactly of same shape, the propodos being in both pairs of an oval quadrangular form, with the palm rather short and almost transverse.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 6) are rather densely supplied with slender bristles, and have the meral joint comparatively large and expanded distally.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 7—9) are moderately slender and but little different in length, having their outer part edged with fascicles of slender bristles. The basal joint of the antepenultimate pair (fig. 7) is rather broad and subquadrangular in form, with the infero-posteal corner nearly rectangular; that of the penultimate pair (fig. 8) is considerably narrower, though somewhat expanded in its proximal part. The last pair (fig. 9) differ considerably from the others in the unusually large size of the basal joint, which forms posteriorly a very broad and evenly rounded expansion edged with a few small hairs, and projecting below as a broadly rounded lobe reaching somewhat beyond the ischial joint.

The 2 anterior pairs of uropoda (fig. 10) have the rami quite smooth except at the tip, which carries the usual fascicle of spines.

The last pair of uropoda (fig. 11) are of moderate size, with the inner ramus very small and tipped by a single minute spinule. The outer ramus is narrow linear in shape, and only provided with a single lateral fascicle of spines occurring somewhat beyond the middle of the outer edge. The terminal joint is very small, narrow conical in form, and tipped by 3 small bristles.

The telson (fig. 16) has the lateral halves rather narrow and each armed on the obtusely pointed tip, with 2 small spinules. The cleft, which, as usual, extends to the base of the telson, gradually widens distally.

The adult male (fig. 12) is a little larger than the female, attaining a length of about 5 mm.

It resembles the female in the general form of the body, but is easily recognized by the somewhat shallower coxal plates, and especially by the structure of the gnathopoda.

The latter appendages (figs. 13, 14) are much more powerfully develop-ed than in the female, and also rather unequal in size, the posterior ones (fig. 14) being much stronger than the anterior, with the propodos very large and of an oval quadrangular form. In the anterior pair (fig. 13) the propodos is also rather large, as compared with that in the female, but much narrower than in the posterior pair, and nearly obpyriform in shape, with the palm very oblique. In both pairs the palm is defined below by a distinct, though somewhat obtuse angle armed with several strong spines.

The last pair of uropoda (fig. 15) are a little larger than in the female, about equalling in length the urosome, but are otherwise of much the same structure.

Occurrence. — Of this form, a few specimens were collected by Mr. Warpachowsky at St. 52, lying north of the island Swjatoj. This is the only place where the species has hitherto been found. In the collection of Dr. Grimm I have not yet succeeded in detecting any specimen of this species.

10. **Gammarus macrurus**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. X, figs. 17—27).

Specific Characters. — Body slender and quite smooth throughout. Lateral lobes of cephalon somewhat projecting and evenly rounded at the tip. Anterior pairs of coxal plates rather large and closely contiguous; 1st pair slightly widening distally; 4th pair very large, being fully as broad as they are deep. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome obtusely produced at the lateral corners. Urosome rather slender and smooth above; last segment with a small spinule on either side. Eyes of moderate size and oblong oval in form. Antennæ rather short and equal-sized, but little exceed-ing in length $1/4$ of the body, the superior ones with the 1st joint of the peduncle rather large, flagellum about the length of the peduncle, accessory appendage 3-articulate. Gnathopoda in female extremely small and feeble, with the propodos scarcely larger than the carpus. Anterior pairs of perei-opoda normally developed; the 3 posterior pairs moderately slender; basal joint of antepenultimate pair rather broad and rounded at the infero-posteal corner, that of last pair considerably expanded and of regular oval form. Last pair of uropoda considerably exceeding the urosome in length, inner ramus small, outer very much elongated, with the terminal joint well de-veloped, being about half the length of the proximal one. Telson rather nar-row, each half having 1 lateral and 1 apical spine, cleft narrow. Length of adult female 6 mm.

Remarks. — This species may be readily distinguished from the 2 preceding ones by the very slender form of body, the comparatively small and equal-sized antennæ, the extremely feeble gnathopoda, and especially by the very much elongated last pair of uropoda, which latter characteristic has given rise to the specific name. Only female specimens have hitherto come under my inspection.

Description of the female.

Fully adult, ovigerous specimens scarcely exceed 6 mm. in length, and accordingly, this species also belongs to the small-sized species of the genus.

The form of the body (see fig. 17) is very slender and compressed, with the back perfectly smooth throughout.

The cephalon scarcely attains the length of the first 2 segments of mesosome combined, and has the lateral lobes somewhat projecting and broadly rounded at the tip, being defined behind by a rather deep emargination.

The anterior pairs of coxal plates are comparatively large and closely contiguous, forming together on each side a perfectly continuous wall. Their distal edge is only fringed with very small and scattered bristles. The 1st pair (see fig. 19) are slightly expanded in their outer part, and obtusely truncated at the tip; the 2 succeeding pairs are of a more regular, oblong quadrangular form. The 4th pair (see fig. 21) are very large and greatly expanded in their outer part, being fully as broad as they are deep, and exhibiting an irregularly angular shape, with the posterior expansion vertically truncated.

The epimeral plates of the metasome are comparatively large, the last 2 being produced at the lateral corners to a somewhat obtuse point.

The urosome is rather slender and perfectly smooth above, with only a very small spinule on each side of the dorsal face in the last segment.

The eyes are of moderate size and oblong oval form, with well-developed visual elements and dark pigment.

The antennæ (see fig. 17) are unusually short and nearly equal-sized, scarcely exceeding in length $\frac{1}{4}$ of the body, and are supplied with scattered fascicles of slender bristles. The superior ones (fig. 18) have the 1st joint of the peduncle very large, being nearly twice as long as the other 2 combined. The 3rd joint is rather short, scarcely longer than it is broad. The flagellum is about the length of the peduncle, and composed of 6 articulations only. The accessory appendage about equals in length the last 2 peduncular joints combined, and is composed of 3 articulations. The inferior antennæ nearly agree in their structure with those in *G. minutus*.

The gnathopoda (figs. 19, 20) are extremely small and feeble, the post-

erior ones being somewhat more slender than the anterior. The propodos in both pairs is scarcely broader than the carpus and about equals it in length. In the posterior pair both the carpus and the propodos appear somewhat more elongated than in the anterior one.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 21) are of moderate size and resemble those in *G. minutus*, except that the meral joint is somewhat less expanded.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 22—24) are rather slender, and have their outer part supplied with fascicles of slender bristles. The basal joint of the antepenultimate pair (fig. 22) is very broad and of a rounded quadrangular form, with the infero-posteal corner rounded off; that of the penultimate pair (fig. 23) is considerably smaller, and has the posterior edge evenly curved. The last pair (fig. 24) have, as usual, the basal joint larger than that of the 2 preceding pairs and of a rather regular oval form, with the posterior edge but slightly curved, and the infero-posteal corner expanded to a rounded lobe reaching about to the end of the ischial joint. The outer part of these legs, in all the specimens, was broken off.

The 2 anterior pairs of uropoda (fig. 25) have the rami equal-sized and narrow linear in form, being edged with a few lateral spines in addition to the usual apical ones.

The last pair of uropoda (fig. 26) are remarkable by their unusual length, even considerably exceeding that of the urosome. The basal part is comparatively short, and armed at the end below with a transverse row of strong spines. The inner ramus, as in most of the Caspian species, is very small, terminating with 2 slender spines. The outer ramus, on the other hand, is unusually elongated and rather slender, with the terminal joint well developed and occupying about the third part of the length of the ramus. The proximal joint has outside 2 small fascicles of spines, and inside a row of about 6 slender, ciliated setæ; at the end it carries, moreover, a few spines and simple bristles. The terminal joint has the outer edge smooth, the inner provided with a row of 4 setæ, and moreover carries on the tip 3 slender bristles.

The telson (fig. 27) is rather narrow, being much longer than it is broad at the base, and gradually tapers distally. Each half is armed with a small lateral spinule and another apical one accompanied by a small hair. The cleft is rather narrow and extends to the base of the telson.

Occurrence. — Only a few specimens of this form were found among other Gammari collected by Mr. Warpachowsky at St. 53 and 54, both located at some distance north of the islands Kulaly and Morskoj. In the collection of Dr. Grimm I have not yet succeeded in detecting any specimen of this species.

11. Gammarus compressus, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XI, figs. 1—10).

Specific Characters. — Body moderately slender and very much compressed, with the back smooth throughout. Lateral lobes of cephalon but slightly projecting, and narrowly rounded at the tip. Anterior pairs of coxal plates rather large and densely fringed with bristles distally; 1st pair very much expanded in their outer part; 4th pair large, about as broad as they are deep. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome but very slightly produced at the lateral corners. Urosome comparatively short and quite smooth above. Eyes not very large, narrow oblong in form. Antennæ comparatively short and nearly equal-sized, the superior ones having the 1st joint of the peduncle very large and massive, flagellum but little longer than the peduncle, accessory appendage 3-articulate. Gnathopoda in female small and feeble, and nearly equal-sized. Anterior pairs of pereiopoda comparatively strongly built, and densely setous, with the meral joint not a little expanded, especially in the 2nd pair; the 3 posterior pairs rather slender and nearly equal in length; basal joint of last pair moderately expanded and regularly oval in form. Last pair of uropoda with the inner ramus less rudimentary than in the preceding species, being nearly half as long as the outer, the latter having the terminal joint well developed. Telson fully as long as it is broad at the base, each half with 2 apical spines. Length of adult female 7 mm.

Remarks. — This new species is chiefly characterised by its extremely compressed body, the short, equal-sized antennæ, the form of the 1st and 4th pair of coxal plates, and the structure of the last pair of uropoda. As of the preceding species, only female specimens have hitherto come under my inspection.

Description of the female.

The length of fully adult, ovigerous specimens measures about 7 mm., and accordingly this form must also be reckoned among the smaller species of the genus.

The form of the body (see fig. 1) is rather slender and very much compressed, with the back narrowly rounded and smooth throughout.

The cephalon about equals in length the first 2 segments of the mesosome combined, and appears nearly transversely truncated in front, the lateral lobes projecting but slightly, and being narrowly rounded at the tip.

The anterior pairs of coxal plates are rather large and fringed on their distal edge with numerous delicate bristles. The 1st pair (see fig. 3) are of

a somewhat unusual form, being very much expanded in their outer part, and forming in front a linguiform lobe advancing beneath the cephalon as far as the insertion of the inferior antennæ. The 2 succeeding pairs (see fig. 4) are of regular oblong quadrangular form and transversely truncated at the tip. The 4th pair (see fig. 5) are very large and expanded, being fully as broad as they are deep, and projecting below the posterior emargination as a distinct angle.

The epimeral plates of the metasome are of moderate size, and the 2 posterior pairs but very slightly produced at the lateral corners.

The urosome is comparatively short and stout, being quite smooth above, with only an extremely minute spinule on each side of the dorsal face of the last segment.

The eyes are not very large but of a narrow oblong form, with well developed visual elements and dark pigment.

The antennæ are comparatively short and nearly equal-sized, scarcely exceeding in length $1/4$ of the body. The superior ones (fig. 2) have the 1st joint of the peduncle very large and massive, considerably exceeding in length the other 2 combined. The flagellum is scarcely longer than the peduncle, and is composed of only 9 articulations. The accessory appendage does not attain the length of the last 2 peduncular joints combined, and is composed of 3 articulations. The inferior antennæ have the last joint of the peduncle smaller than the penultimate one, and the flagellum nearly as long as the peduncle and 6-articulate.

The gnathopoda (figs. 3, 4) are comparatively small and feeble, resembling in structure those in the 3 preceding species. The propodos in the anterior pair (fig. 3) is a little broader than in the posterior (fig. 4), where it is scarcely larger than the carpus. In both pairs the palm is very short and nearly transverse.

The 2 anterior pairs of pereiopoda are rather strongly built and, especially the 2nd pair (fig. 5), very densely clothed with slender bristles, which form a dense fringe along the posterior edge of the meral and carpal joints. The former joint is very large and expanded, and the latter likewise unusually broad and regularly oval in form.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 6—8) are comparatively slender and nearly of equal length, with their outer part edged with fascicles of delicate bristles. In all pairs the meral joint is somewhat expanded, whereas the carpal and propodal ones are linear in form and about equal in length. The basal joint of the antepenultimate pair (fig. 6) is of a rounded oval form, with the infero-posteal corner somewhat produced and rounded off; that of the penultimate pair (fig. 7) is considerably narrower and ob-

liquely oblong, being expanded at the upper part posteriorly to a rounded, minutely setiferous lobe. The last pair (fig. 8) have the basal joint considerably larger than that of the 2 preceding pairs, and of a regular oval form, with the posterior edge slightly curved and fringed with small bristles, the infero-posteal corner being produced to a broadly rounded lobe extending to the end of the ischial joint.

The 2 anterior pairs of uropoda have the rami subequal and of a narrow linear form, being spinous only at the tip.

The last pair of uropoda (fig. 9) are of moderate size, and have the basal part, as usual, armed at the end below with a transverse row of strong spines. The inner ramus is less rudimentary than in most other Caspian species, being about half the length of the outer. It is conically tapering and carries at the tip a slender spine and 2 or 3 delicate bristles. The outer ramus is about twice as long as the basal part, and has the terminal joint well developed, about half the length of the proximal one. The latter has outside 2 small fascicles of spines and inside about 4 slender setæ.

The telson (fig. 10) is fully as long as it is broad at the base, and is, as usual, cleft to the base, the cleft widening gradually distally. The lateral lobes are comparatively narrow, and each carry at the somewhat truncated tip 2 slender spines.

Occurrence. — Some specimens of this form were collected by Mr. Warpachowskiy at St. 2, located off the Tschistyi-Bank; a single specimen was moreover found at St. 16, lying east of the island Swjatoj.

In the collection of Dr. Grimm this species seems not to be represented.

12. **Gammarus similis**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XI, figs. 11—20).

Specific Characters. — Very like the preceding species, though not nearly so much compressed. Lateral lobes of cephalon somewhat projecting and obtusely rounded at the tip. Anterior pairs of coxal plates densely setous at the terminal edge; 1st pair but very slightly widening distally; 4th pair not so broad as they are deep. Epimeral plates of metasome about as in *G. compressus*. Urosome somewhat more slender than in that species and smooth above, last segment with 2 small spinules on each side of the dorsal face. Eyes oblong oval in form, with dark pigment. Antennæ comparatively short and nearly equal-sized, the superior ones with the 1st joint of the peduncle very large, flagellum somewhat longer than the peduncle, accessory appendage 4—5-articulate. Gnathopoda in female nearly as in *G. compressus;* those in male somewhat stronger and rather unequal, the post-

erior ones being the larger, palm in both pairs more oblique than in the female, and having in the middle, outside, a strong spine. Pereiopoda of a similar structure to that in *G. compressus*, except that the basal joint of the last pair is somewhat more expanded. Last pair of uropoda with the inner ramus rather small, the outer elongated and having the terminal joint poorly developed. Telson not as long as it is broad at the base, each half with 2 small apical spines. Length of adult female 9 mm., of male about the same.

Remarks. — The present species is nearly allied to *G. compressus*, but on a closer examination is easily distinguishable by its far less compressed body, the different form of the 1st and 4th pair of coxal plates, and the likewise rather different structure of the last pair of uropoda. It also bears some resemblance to the form described by Mr. Sowinsky from the Azow Sea, as *G. maeoticus*, which latter species also occurs in the Caspian Sea, and is represented by several well marked specimens in the collection of Dr. Grimm.

Description of the female.

The length of adult, ovigerous specimens amounts to 9 mm., and this form accordingly grows to a somewhat larger size than the preceding species.

The form of the body (see fig. 11) is, as in the latter, rather slender, but considerably less compressed, the back being broadly vaulted and quite smooth throughout.

The cephalon does not fully attain the length of the first 2 segments of mesosome combined, but has the lateral lobes rather prominent and obtusely rounded at the tip, being defined behind by a rather deep emargination.

The anterior pairs of coxal plates are of moderate size and densely setiferous on their distal edge. The 1st pair (see fig. 13) differ not a little in their shape from those in *G. compressus*, being only very slightly expanded distally, and nearly transversely truncated at the tip. Also the 4th pair (see fig. 15) are markedly distinguished in being far less expanded in their outer part.

The epimeral plates of the metasome are nearly of same appearance as in the above-mentioned species.

The urosome, on the other hand, appears considerably more elongated and slender than in that species, and has on each side of the last segment 2 minute spinules.

The eyes are comparatively a little larger than in *G. compressus* and of a more pronounced oblong reniform shape.

The antennæ, as in that species, are comparatively short and equal-sized, scarcely exceeding in length $\frac{1}{4}$ of the body. The superior ones (fig. 12) have the 1st joint of the peduncle very large, nearly twice as long as the other 2 combined. The flagellum somewhat exceeds the peduncle in length, and is composed of about 11 articulations. The accessory appendage is comparatively more fully developed than in *G. compressus*, and composed of 4 to 5 articulations. The inferior antennæ have the outer joints of the peduncle rather richly supplied with bristles. The flagellum nearly attains the length of the peduncle, and is composed of about 7 articulations.

The gnathopoda (figs. 13, 14) resemble those in *G. compressus*, though the posterior ones are perhaps still more slender than in that species.

The pereiopoda (figs. 15—18) also exhibit a very similar structure to that in the above-named species, and need not therefore be described in detail. In the last pair (fig. 18), however, the basal joint is comparatively larger and more expanded, being nearly as broad as it is long.

The last pair of uropoda (fig. 18) are rather elongated, about equalling the urosome in length, and differ very markedly in their structure from those in *G. compressus*. Thus the inner ramus is much smaller, being scarcely $\frac{1}{3}$ as long as the outer, and the terminal joint of the latter is likewise very minute, as compared with that in the said species. The proximal joint of the latter ramus is, on the other hand, much elongated and of a linear form, with several slender setæ on the inner edge and 2 or 3 small fascicles of spines on the outer.

The telson (fig. 20) is comparatively shorter than in *G. compressus*, being not nearly so long as it is broad at the base; otherwise it exhibits a very similar structure.

The adult male is about same size as the female, and does not greatly differ from it in outward appearance. It is, however, easily recognized by the somewhat more strongly built gnathopoda. As in most other Gammari, the posterior pair (fig. 22) are more powerful than the anterior (fig. 21), the propodos being in the former considerably larger and broader. In both pairs the palm is somewhat oblique, and armed in the middle, outside, with a strong spine in addition to those occurring on the lower corner.

Occurrence. — This species has been collected by Mr. Warpachowsky in 6 different Stations of the North Caspian Sea. Of these, one (St. 16) is located off the island Swjatoj; another (St. 21) at the northern point of the peninsula Mangyschlack, 2 others (St. 53, 54) at some distance north of the islands Kulaly and Morskoj, the last 2 (St. 61, 63) in the northern and eastern part of that Sea.

In the collection of Dr. Grimm, several specimens of this species are

to be found, partly collected at Baku from stones on the shore, partly on the west coast of Sara, among *Zostera*.

13. **Gammarus robustoides**, Grimm MS.

(Pl. XII).

Syn.: ? *Gammarus caspius*, Sp. Bate (not Pallas)
Gammarus aralo-caspius, Grimm MS.

Specific Characters. — Body rather strongly built and but little compressed, the back being broadly rounded. Lateral lobes of cephalon rather projecting and somewhat obliquely truncated at the tip, the lower corner being more prominent than the upper. Anterior pairs of coxal plates of moderate size, and densely fringed with bristles on their distal edge; 1st pair but very slightly widening distally; 4th pair scarcely as broad as they are deep. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome acutely produced at the lateral corners. Urosome with the 2 anterior segments forming each at the end dorsally a slight protuberance armed with a number of densely crowded spines arranged in an angularly bent transverse row, the 1st segment having generally 8 such spines, the 2nd 6; last segment with a dorsal fascicle of delicate hairs, and having besides on either side of the dorsal face 2 spinules. Eyes of moderate size and oval reniform in shape. Antennæ comparatively short and nearly equal-sized, the superior ones with the 1st joint of the peduncle rather large, flagellum somewhat exceeding the peduncle in length and composed of numerous short articulations, accessory appendage well developed, 6—8-articulate. Gnathopoda in female moderately strong and somewhat unequal, the posterior ones being the larger, carpus in both pairs rather short, propodos well developed, with the palm somewhat oblique; those in male considerably more strongly built than in female, with the propodos, especially of the posterior ones, very large and tumid. Anterior pairs of pereiopoda rather robust, and very densely setiferous, with the meral joint large and expanded; the 3 posterior pairs moderately slender, and having their outer part clothed with numerous fascicles of bristles and scattered spines; basal joint of last pair oblong oval in form, being somewhat broader in female than in male, hind edge densely fringed with short bristles, infero-posteal corner produced to a short, narrowly rounded lobe. Last pair of uropoda of moderate size, with the inner ramus very small, outer one well developed and densely fringed with slender, partly ciliated setæ, terminal joint extremely minute. Telson about as long as it is broad, each half with 3 or 4 apical spines. Length of adult female 17 mm., of male reaching 22 mm.

Remarks. — The *Gammarus caspius* of Sp. Bate may perhaps be referable to this species, but, as above stated, this name was given a long time ago by Pallas to a very different form. In the collection of Dr. Grimm this species has been labelled in 2 different manners. On one bottle, containing an unusually large male specimen, in which, by some accident, the dorsal spines of the 1st segment of the urosome were rubbed off, the name *G. robustoides* is given; 2 other bottles, containing several considerably smaller specimens of the same species, are labelled with the name *G. aralo-caspius.* I think I am right in preferring the former name, as the latter is inconveniently near *G. caspius*, which is a very different form. The species is easily recognized by the strong and densely crowded dorsal spines occurring on the 2 anterior segments of the urosome.

Description of the female.

The length of adult ovigerous specimens amounts to about 17 mm., but in some places they would seem not to attain to such a large size. In every case this form must be reckoned among the larger-sized species of the genus.

The body (see fig. 1) is of a rather robust form and but little compressed, the back being broadly rounded and perfectly smooth.

The cephalon about equals in length the first 2 segments of mesosome combined, and has the lateral lobes rather projecting and somewhat obliquely truncated at the tip, with the lower corner more prominent than the upper. They are defined posteriorly by a rather deep emargination encircling the large, globular basal joint of the inferior antennæ.

The anterior pairs of coxal plates are of moderate size, and densely fringed on their distal edge with delicate bristles. The 1st pair (see fig. 3) are very slightly expanded in their outer part, whereas the 2 succeeding pairs (see fig. 4) are nearly of same breadth throughout. The 4th pair (see fig. 5) are, as usual, the largest, though scarcely as broad as they are deep; their posterior expansion is vertically truncated, and, like the distal edge, densely fringed with bristles.

The epimeral plates of the metasome are well developed, and the 2-nd pair a little deeper than the last, both being acutely produced at the lateral corners.

The urosome (comp. figs. 17, 18) is of moderate size, and has the 2 anterior segments somewhat elevated at the end dorsally, whereby 2 obtuse dorsal prominences are formed, each armed with a number of densely crowded spines arranged in a somewhat angularly bent transverse row. The

number of these spines is generally on the 1st segment 8, on the 2nd 6. In the last segment occurs a dorsal fascicle of delicate hairs, and, in addition, on either side of the dorsal face 2 spinules.

The eyes are of an oval reniform shape, with well-developed visual elements and dark pigment. In some specimens, however, preserved from older time in the Museum of St. Petersburg, and collected at Baku, no trace of any ocular pigment was observable; but whether this was merely due to the action of the spirit, or to some different nature of the pigment in those specimens, I am unable to state.

The antennæ are comparatively short and but little different in length, differing in this respect from what is the case in the typical Gammari. The superior ones (fig. 2) but slightly exceed in length $\frac{1}{4}$ of the body, and have the 1st joint of the peduncle rather large and longer than the other 2 combined. The flagellum somewhat exceeds the peduncle in length, and is very flexible, being composed of numerous short articulations, amounting to 20—24 in all. The accessory appendage is well developed, though scarcely as long as the last 2 peduncular joints combined, and is composed of from 6 to 8 articulations. The inferior antennæ are a little shorter than the superior, and are more densely setiferous. The penultimate joint of the peduncle is somewhat larger than the last one, and the flagellum about equals in length those joints combined, being composed of 8—10 articulations.

The gnathopoda (figs. 3, 4) are moderately strong and somewhat unequal, the posterior ones (fig. 4) being considerably more powerful than the anterior (fig. 3). In both pairs the carpus is quite short, triangular, and expanded below to a narrow, setiferous lobe. The propodos is comparatively large and tumid, especially in the posterior pair, and has the palm somewhat oblique, being defined below by an obtuse angle armed with several strong spines.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 5) are unusually robust and densely edged with slender bristles, especially along the posterior edges of the meral and carpal joints. The former joint is very large and expanded, and also the carpal joint gradually expands somewhat distally, whereas the propodal joint is of the usual narrow linear form.

The posterior pairs of pereiopoda (figs. 6—8) are considerably more slender, and have their outer part edged with numerous fascicles of delicate bristles, and by a number of scattered spines. The antepenultimate pair (fig. 6) are considerably shorter than the other 2, and have the basal joint rounded quadrangular in form, with the anterior edge somewhat curved, and edged with several fascicles of slender bristles, as also with a number of small spines; the infero-posteal corner of this joint is somewhat project-

ing and angular. In the penultimate pair (fig. 7) the basal joint is somewhat more elongated and slightly expanded in its proximal part, gradually tapering distally. The last pair (fig. 8) are about same length as the penultimate, but are markedly distinguished by the much larger size of the basal joint. This exhibits a rather regular oval form, with the posterior edge evenly curved, and, as in the preceding pairs, densely fringed throughout with comparatively short bristles; its infero-posteal corner projects below as a narrowly rounded lobe, reaching about to the end of the ischial joint. Of the outer joints, the carpal one in all 3 pairs is rather elongated and slender, exceeding in length both the meral and the propodal joints. The dactylus is not very strong, and has near the tip a small bristle.

The anterior pairs of uropoda (figs. 9 and 16) have the rami sublinear in form and armed with scattered lateral spines, their tip carrying only a single spine accompanied by 2 small denticles.

The last pair of uropoda (fig. 10) are of moderate size, and, as in most other Caspian Gammari, have the inner ramus very small and scale-like, with a single minute apical spinule and several slender bristles on the inner edge. The outer ramus is about twice the length of the basal part and slightly tapers distally. It is fringed all round with numerous slender, partly ciliated setæ, and has besides, on the outer edge, 3 fascicles of spines; the terminal joint is extremely minute.

The telson (fig. 11) is about as long as it is broad, and is, as usual, divided by a deep cleft into 2 halves, each of which carries on the narrowly truncated tip 3 or 4 spines, but no trace of any lateral ones.

The adult male (fig. 12) generally attains a considerably larger size than the female, its length amounting to 22 mm.

It does not differ conspicuously in its general form from the female, but is easily recognizable by the much stronger development of the gnathopoda. As in the female, these limbs (figs. 14, 15) are somewhat unequal, the posterior ones (fig. 15) being considerably stronger than the anterior (fig. 14). The propodos in both pairs, but especially in the posterior ones, is very large and tumid, though of a similar shape to that in the female.

Of the other appendages, the last pair of pereiopoda somewhat differ in the basal joint being narrower and less expanded than in the female, with the posterior edge nearly straight, and the last pair of uropoda appear a little more elongated and still more densely setous.

Occurrence. — This species would seem to be one of the most frequent Amphipoda of the Caspian Sea. It has been collected by Mr. Warpachowsky in no less than 14 different Stations, and in some of them in great abundance. Of these Stations, one (St. 2) is located off the Tschistyi-Bank, an-

other (St. 12), in the inner part of the Bai Agrachansky, a 3rd (St. 40), off the promontory Brjanskaja, a 4th (St. 31), about midway between the peninsula Mangyschlak and the opposite western coast, a 5th (St. 61), far north, at some distance outside the Bai Bogatyi Kultuk, the remaining Stations (16, 17, 23, 24, 26, 27, 28, 51, 54), distributed over the tract north of the peninsula Mangyschlak. I have also had an opportunity of examining some specimens of this species preserved in the Museum of St. Petersburgh from earlier time, and collected by Baer and Göbel, partly at Baku, partly at Krasnowodsk.

Dr. Grimm has collected this species in several localities both of the southern and middle part of the Caspian Sea, from the shore down to a depth of 6 fathoms. A single specimen, that labelled *G. robustoides*, was found at the considerable depth of 108 fathoms.

Distribution. — To judge from the one of the specific names (*aralocaspius*) attributed by Dr. Grimm to this species, it would also seem to occur in the Aral Sea. I have not yet, however, had an opportunity of examining any specimens from that basin.

14. **Gammarus crassus**, Grimm MS.

(Pl. XIII).

Specific Characters. — Body rather short and stout, with broadly rounded back. Lateral lobes of cephalon somewhat projecting and obtusely rounded at the tip. Anterior pairs of coxal plates of moderate size, and fringed distally with scattered bristles; 1st pair but very slightly widening distally; 4th pair considerably expanded in their outer part, though of scarcely as broad as they are deep. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome acutely produced at the lateral corners. Urosome smooth above, 1st segment with a dorsal fascicle of fine hairs, the 2 succeeding ones each with one or two spinules on either side of the dorsal face. Eyes of moderate size and oval reniform. Antennæ nearly equal-sized, and scarcely attaining to $1/3$ of the length of the body; the superior ones with the 1st joint of the peduncle about the length of the other 2 combined, flagellum considerably longer than the peduncle, accessory appendage 4—5-articulate. Gnathopoda in female not very strong, in male much more powerfully developed, the posterior ones having the propodos very large. Anterior pairs of pereiopoda less robust than in *G. robustoides*; the 3 posterior pairs moderately elongated, with the basal joint rather expanded, that of last pair being very large, with the posterior edge distinctly serrate, and having the inferoposteal corner expanded to a broad, obtusely truncated lobe projecting far

beyond the ischial joint. Last pair of uropoda nearly as in *G. robustoides*. Telson somewhat broader than it is long, each half with only 2 apical spines. Length of adult female 11 mm., of male 12 mm.

Remarks. — The present species, established by Dr. Grimm, is nearly allied to *G. robustoides*, differing, however, in the still stouter form of the body, the different armature of the urosome, the structure of the gnathopoda and the large size and peculiar form of the basal joint of the last pair of pereiopoda. It is also rather inferior in size.

Description of the female.

Adult, ovigerous specimens scarcely exceed 11 mm. in length.

The body (see fig. 1) is of a still shorter and stouter form than in *G. robustoides*, being rather tumid, with broadly vaulted back, and the species thus fully deserves the specific name proposed for it by Dr. Grimm.

The cephalon about equals in length the first 2 segments of the mesosome combined, and has the lateral lobes rather projecting and obtusely rounded at the tip, being defined behind by a rather deep emargination.

The anterior pairs of coxal plates are of moderate size, and have their distal edge slightly crenulated and fringed with scattered bristles. The 1st pair (see fig. 4) are very slightly expanded distally, and are obtusely rounded at the tip. The 2nd pair (see fig. 5) have the distal edge somewhat oblique, whereas the 3rd pair are more regularly oblong quadrangular in form. The 4th pair (see fig. 6) are rather broadly expanded in their outer part, though scarcely as broad as they are deep. Their distal edge is smooth in the middle and passes both into the anterior and posterior edges in an even curve.

The epimeral plates of the metasome are well developed, and the last 2 pairs acutely produced at the lateral corners. The urosome is of moderate size and does not exhibit any dorsal prominences. The 1st segment has dorsally a fascicle of delicate bristles but no spines. The last 2 segments, on the other hand, are armed on either side of the dorsal face with one or two small spinules.

The eyes are of the usual oval reniform shape, and have the visual elements well developed and the pigment dark.

The antennæ are comparatively short, though perhaps a little more elongated than in the preceding species, and are not very different in length. The superior ones (fig. 2) do not nearly attain to $^1/_3$ of the length of the body, and have the 1st joint of the peduncle rather large, being fully as long as the other 2 combined. The flagellum is very slender and considerably longer

than the peduncle, being composed of about 16 articulations. The accessory appendage about equals in length the 2nd peduncular joint, and is composed of 4 articulations. The inferior antennæ are a little shorter than the superior and of the usual structure.

The gnathopoda (figs. 4, 5) are not nearly so strongly developed as in the female of *G. robustoides*, and are also less unequal. The propodos of the anterior ones (fig. 4) is oval in form, with the palm rather oblique and defined below by a very slight angle, carrying 2 strong spines. In the posterior pair (fig. 5) the propodos is somewhat more elongated and of an oval quadrangular form, the palm being nearly transverse.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 6) are less strongly built than in *G. robustoides*, but are otherwise of a rather similar structure.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 7—9) are moderately slender, and have their outer part edged with fascicles of spines and delicate bristles. In all the basal joint is rather expanded, though of very different size. In the antepenultimate pair (fig. 7) this joint is of a rounded quadrangular form, with the infero-posteal corner somewhat projecting; in the penultimate pair (fig. 8) it is somewhat larger, being strongly expanded posteriorly, with the hind edge boldly curved and distinctly serrate, each serration carrying a short bristle. The last pair (fig. 9) are highly distinguished by the very large size of the basal joint, which expands at the infero-posteal corner to a broad, obtusely truncated lobe, reaching nearly to the middle of the meral joint. The posterior edge of the joint is distinctly serrate throughout, and provided with a number of short bristles corresponding to the serrations. Of the outer joints in these legs, the carpal one is a little shorter than the propodal joint. The dactylus is in all very strong and curved.

The 2 anterior pairs of uropoda (fig. 10) have the rami nearly equal-sized and each tipped with several spines, one of which is longer than the others; the inner ramus has also one or two lateral spines, whereas the outer is without such spines.

The last pair of uropoda (fig. 11) nearly agree in their structure with those in *G. robustoides*.

The telson (fig. 12) is scarcely as long as it is broad, and has, on the tip of each half, 2 spines accompanied by 2 delicate hairs.

The adult male (fig. 13), as usual, attains a somewhat larger size than the female, the length of the body amounting to 12 mm. It is of a somewhat more slender and compressed form, and also easily recognizable by the strong development of the gnathopoda.

The latter (figs 14, 15) are very unequal, the posterior ones (fig. 15) being much more powerful than the anterior, with the propodos exceedingly

large and tumid. In the anterior ones (fig. 14) the propodos is considerably narrower and obpyriform in shape, being scarcely more than half as large as that of the posterior. In both pairs the palm is rather oblique, and armed in the middle, outside, with a strong spine, in addition to those occurring on the inferior corner.

Occurrence. — Of this form numerous specimens were collected by Mr. Warpachowsky at Stat. 49, lying between the islands Kulaly and Morskoy. It also occurred, though more sparingly, in 5 other Stations (16, 21, 32, 54, 55) distributed over about the same tract of the North Caspian Sea.

In the collection of Dr. Grimm this species is rather abundantly represented, but only a single bottle, containing 3 very small and somewhat defective specimens taken from the considerable depth of 108 fathoms, bears the name of the species. The other specimens were collected in comparatively shallow water, partly at Baku, partly on the west coast of Sara, and partly near the mouth of the river Surgudschy.

15. **Gammarus abbreviatus,** G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XIV).

Specific Characters. — Body short and robust, being rather tumid in the female. Lateral lobes of cephalon slightly prominent and broadly rounded at the tip. Anterior pairs of coxal plates of moderate size, and having their distal edge conspicuously crenulated and fringed with rather long bristles; 1st pair obliquely expanded distally; 4th pair very large, being fully as broad as they are deep. The last 2 pairs of epimeral plates of metasome acutely produced at the lateral corners. Urosome smooth above, with one or two very small spinules on the dorsal face of the 2 posterior segments. Eyes oval reniform. Antennæ unusually short; the superior ones not attaining the length of the inferior, but having the 1st joint of the peduncle very large, flagellum about the length of the peduncle, accessory appendage 4—5-articulate. Gnathopoda in female not very strong, propodos in both pairs nearly of same form, with the palm rather oblique; those in male, as usual, much stronger and more unequal, the posterior ones being much the larger. Anterior pairs of pereiopoda very robust and densely setiferous; the 3 posterior pairs considerably more slender, basal joint of last pair regularly oval in form, with the infero-posteal corner slightly produced and narrowly rounded. Last pair of uropoda nearly as in the 2 preceding species. Telson fully as long as it is broad, each half with 3 apical spines. Length of adult female 12 mm., of male 13 mm.

Remarks. — This new species somewhat resembles *G. crassus* in the short and stout body, but is, on a closer examination, easily distinguishable by the unusually short superior antennæ, the different shape of the 1st and 4th pairs of coxal plates, and by the form of the basal joint of the last pair of pereiopoda. It also attains a somewhat larger size than that species.

Description of the female.

The length of a fully adult, ovigerous specimen measures 12 mm.

The form of the body (see fig. 1) is comparatively short and stout, with the anterior division rather tumid, and the back broadly rounded.

The cephalon does not attain the length of the first 2 segments of the mesosome combined, and has the lateral lobes slightly prominent and evenly rounded at the tip, being defined behind by a rather deep emargination.

The anterior pairs of coxal plates are of moderate size and have their distal edge conspicuously crenulated and fringed with rather long and slender bristles. The 1st pair (see fig. 5) are obliquely expanded in their outer part extending beneath the cephalon as far as the insertion of the inferior antennæ. The 4th pair (see fig. 7) are very large and expanded, being fully as broad as they are deep, and are vertically truncated below the posterior emargination.

The epimeral plates of the metasome are well developed, and of about same appearance as in the preceding species.

The urosome is rather short and quite smooth above, with only one or two very small spinules on the dorsal face of the 2 posterior segments.

The eyes are of the usual oval reniform shape.

The superior antennæ (fig. 3) are unusually short, not even attaining to $1/4$ of the length of the body, and have the 1st joint of the peduncle very large, exceeding in length the other 2 combined. The flagellum is scarcely longer than the peduncle, and is composed of about 9 articulations. The accessory appendage about equals in length the last 2 peduncular joints combined, and is composed of 4—5 articulations.

The inferior antennæ (fig. 4), unlike what is generally the case in this genus, are somewhat longer than the superior, and rather densely setous posteriorly. The flagellum about equals in length the last 2 peduncular joints combined, and is composed of about 7 articulations.

The gnathopoda (figs. 5, 6) are not very strong, but of the very same structure, though the posterior ones are a little larger. The propodos in both pairs is of a somewhat irregular oval form, with the palm rather oblique and defined below by a very slight angle armed with 2 spines.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 7) are very strongly built and densely setiferous, with the meral joint large and expanded.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 8—10) are moderately slender, and have their outer part edged with fascicles of slender bristles and scattered spines. The basal joint of the antepenultimate pair (fig. 8) exhibits the usual rounded quadrangular shape; that of the penultimate pair (fig. 9) is only expanded in its proximal part, and gradually tapers distally. The last pair (fig. 10) have the basal joint rather large and of a regularly oval form, with the infero-posteal corner projecting below as a narrowly rounded lappet. The posterior edge of this joint is, as in the 2 preceding pairs, minutely serrate and fringed with short bristles. Of the outer joints in these legs, the carpal one considerably exceeds the meral one in length, being fully as long as the propodal joint.

The 2 anterior pairs of uropoda (figs. 11, 12) have the rami rather narrow and provided at the tip with several spines; the outer ramus has also one, and the inner, 2 lateral spines.

The last pair of uropoda (fig. 13) do not differ much from those in the 2 preceding species, having the inner ramus very small, and the outer densely fringed with partly ciliated setæ.

The telson (fig. 19) is about as long as it is broad, with the lateral halves smooth except at the tip, which carries 3 slender spines.

The adult male (fig. 14) is a little larger than the female, the length of the body measuring about 13 mm.

It does not differ much in its external appearance from the female, except in being somewhat less tumid.

In the specimen examined the accessory appendage of the superior antennæ (fig. 15) was somewhat more fully developed and composed of 5 distinct articulations; otherwise the antennæ exhibited the very same structure as in the female.

The gnathopoda (figs. 16, 17) are, as usual, much more powerfully developed than in the latter, and of rather unequal size, the posterior ones (fig. 17) being much the stronger, with the propodos very large, and of an oblong oval form. In the anterior pair (fig. 16) the propodos is not nearly so large, but of a more obpyriform shape. In both pairs the palm is rather oblique, with the defining corner nearly obsolete, though armed with the usual spines. As in most other male Gammari, there is also found a spine about in the middle of the palm outside.

The last pair of uropoda (fig. 18) are somewhat larger than in the female, otherwise of a very similar structure.

Occurrence. — Of this form solitary specimens were collected by Mr.

Warpachowsky in 3 different Stations of the North Caspian Sea, the first (St. 54) located at some distance north of the islands Kulaly and Morskoj, the 2nd (St. 58) lying North of the Tschistyi-Bank, and the 3rd (St. 56) occurring about midway between the 2 former Stations.

In the collection of Dr. Grimm, only a single specimen of this form was found. It was, according to the label, taken off the west coast of Sara, among Zostera.

16. Gammarus obesus, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XV).

Specific Characters. — Body exceedingly short and stout, with broadly vaulted back. Lateral lobes of cephalon but slightly projecting, and evenly rounded at the tip. Anterior pairs of coxal plates very large and fringed on their distal edge with slender bristles; 1st pair rather widely expanded distally; 4th pair not nearly as broad as they are deep. Epimeral plates of metasome not very large, and scarcely produced at the lateral corners. Urosome short and stout, being quite smooth above. Eyes oval reniform. Superior antennæ somewhat longer than the inferior, with the 1st joint of the peduncle rather large, flagellum a little longer than the peduncle, accessory appendage comparatively small. Gnathopoda in female not very strong, subequal, in male somewhat larger and more unequal. All pereiopoda very densely furnished with bristles, the 3 posterior pairs comparatively strongly built, with the carpal joint rather short; basal joint of antepenultimate and penultimate pairs of nearly same shape, with the infero-posteal corner not at all produced; that of last pair very large and expanded, forming at the infero-posteal corner a broadly rounded lobe. Last pair of uropoda unusually short and stout, inner ramus minute, outer ramus setiferous in its outer part only, terminal joint extremely small. Telson short and broad, each half with only a single apical spine. Length of adult female 8 mm., of male 9 mm.

Remarks. — The present new species is highly distinguished by its unusually short and compact form of body, differing in this point considerably from the Gammarid type, and approaching the species of the next genus. It is moreover easily recognized by the densely hirsute and rather strongly built pereiopoda, and by the poor development of the last pair of uropoda.

Description of the female.

The length of an apparently adult specimen measures about 8 mm.

The form of the body (see fig. 1) is extremely short and stout, indeed more so than in any other known Gammarus, with the back broadly vaulted and smooth throughout.

The cephalon about equals in length the first 2 segments of the mesosome combined, and has the lateral lobes but slightly prominent and evenly rounded at the tip.

The anterior pairs of coxal plates are unusually large and closely contiguous, being nearly twice as deep as the corresponding segments. They are fringed on the distal edge with rather long and slender setæ springing from small crenulations of the edge. The 1st pair (see fig. 4) are rather broadly expanded in their outer part, nearly concealing the buccal area at the sides. The 2 succeeding pairs (see fig. 5) are oblong quadrangular in form and of nearly same breadth throughout. The 4th pair (see fig. 6) are, as usual, larger than the preceding pairs, though not very much expanded in their outer part, being not nearly as broad as they are deep. Their posterior expansion is obliquely truncated and projects immediately below the emargination to an acute corner.

The epimeral plates of the metasome are not very large, and not at all produced at the lateral corners, the 1st pair being evenly rounded, the other two obtusangular.

The urosome is comparatively short and stout, and quite smooth above, with only a very small spinule on each side of the dorsal face of the last segment.

The superior antennæ (fig. 2) about equal in length $1/3$ of the body and have, as in the preceding species, the 1st joint of the peduncle rather large, exceeding in length the other 2 combined. The flagellum is somewhat longer than the peduncle, and composed of about 15 articulations. The accessory appendage is comparatively small and in the specimen examined consisted of only 2 articulations.

The inferior antennæ (fig. 3) are a little shorter than the superior, and have the flagellum about the length of the last 2 peduncular joints combined, and composed of 7 articulations.

The gnathopoda (figs. 4, 5) are of moderate size and almost exactly alike, though the posterior ones (fig. 5) are perhaps a little larger than the anterior (fig. 4). The carpus is in both pairs comparatively short and expanded below to a rounded setiferous lobe. The propodos is oval quadrangular in form, with the palm rather short, and defined below by an obtuse angle carrying a single spine.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 6) are moderately strong and densely setiferous, some of the setæ attached to the posterior edge of the meral joint being distinctly ciliated.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 7—9) are comparatively strongly built and very densely setiferous, with the carpal joint compara-

tively short, and the dactylus very strong. The basal joint of the antepenultimate pair (fig. 7) is of a somewhat unusual form, being not at all produced at the infero-posteal corner, but of nearly the same shape as that of the penultimate pair (fig. 8), though somewhat shorter. In both pairs this joint is densely fringed posteriorly with short setæ, and has anteriorly several fascicles of slender bristles. The last pair (fig. 9) have the basal joint very large and expanded, widening distally and forming at the infero-posteal corner a broadly rounded lobe. The posterior edge of the joint is throughout fringed with numerous rather slender and elongated setæ, and the anterior edge is also rather richly supplied with bristles arranged in several dense fascicles.

The 2 anterior pairs of uropoda (comp. figs. 16, 17) have the rami quite smooth, except at the tip, which is armed with a strong spine accompanied by 2 much smaller ones.

The last pair of uropoda (fig. 10) are unusually short and stout, but reaching little beyond the others. The basal part is rather thick and massive, being armed at the end below with several spines. The inner ramus exhibits the usual scale-like appearance, and carries a single small apical spine. The outer ramus is scarcely longer than the basal part, and provided in its outer part with a number of long ciliated setæ and with 2 spines on the outer edge. The terminal joint is so extremely minute as readily to escape attention.

The telson (fig. 11) is short and broad, being, as usual, divided by a deep and narrow cleft into two halves, each of which carries, at the narrowly truncated tip, a single spine accompanied by 2 small hairs.

The adult male (fig. 12) is somewhat larger than the female, measuring in length about 9 mm., and exhibits a similar short and compact form of the body.

In the specimen examined, the accessory appendage of the superior antennæ (fig. 13) was somewhat more fully developed than in the female, being composed of 4 articulations. It did not, however, much exceed the last peduncular joint in length.

The gnathopoda (figs. 14, 15) are, as usual, more strongly built than in the female, though the difference in this point is not as great as in most other species. The propodos in both pairs is oblong oval in form and in the posterior pair somewhat larger than in the anterior, the palm being in both somewhat more oblique than in the female.

The last pair of uropoda (fig. 18) are scarcely larger than in the latter but of a similar structure.

Occurrence. — Solitary specimens of this form were collected by Mr. Warpachowsky in 3 different Stations of the North Caspian Sea, the 1st

(St. 16) located off the island Swjatoj, the 2nd (St. 40) off the promontory Branskaja, and the 3rd (St. 61) lying far north, outside the Bai Bogatui Kultuk.

Dr. Grimm's collection contains several specimens of this form, collected in quite shallow water, partly at Baku, partly at the mouth of the river Surgudschy.

Gen. 5. **Niphargoides**, G. O. Sars.

Syn.: *Niphargus*, Grimm (not Schödte).

Generic Characters. — Body smooth and of a very robust form, with the coxal plates not very large, and more or less densely setous on their distal edge. Cephalon comparatively small and without any rostrum, lateral lobes more or less projecting. Eyes distinct, though generally not very large. Antennæ extremely short and stout, equal-sized, and more or less densely setous, the superior ones provided with a distinct accessory appendage, and having their outer part, as a rule, extended laterally. Mandibular palps large, and generally densely setous. Oral parts otherwise normal. Gnathopoda strongly developed and of same appearance in the two sexes, though rather differing in shape in the different species, both pairs distinctly subcheliform. Pereiopoda rather strong and more or less densely clothed with bristles, basal joint of last pair much larger than that of the 2 preceding pairs. The 2 anterior pairs of uropoda comparatively strongly built, with the rami subequal; last pair not very large, with the inner ramus squamiform, the outer more or less densely setiferous, and having a very small terminal joint. Telson divided by a deep and narrow cleft into two halves spinous at the tip.

Remarks. — This genus is founded upon the form recorded by Dr. Grimm under the name of *Niphargus caspius*. In his treatise on some blind Amphipoda of the Caspian Sea, this author observes, that the above-named form might perhaps be more properly regarded as the type of a separate genus, differing, as it does, in some points rather conspicuously from the known species of the genus *Niphargus*, Schödte, though he believes that there is, in a genealogical sense, a near relationship between the two. In my opinion, the Caspian form ought, indeed, to be far removed from the genus *Niphargus*, to which in reality it does not exhibit any very close affinity, nearly all the appendages being very differently constructed. As I wish, however, to make as little change as possible with the names proposed by Dr. Grimm, I have substituted for the generic name *Niphargus* that of *Niphargoides*. In their outward appearance, the species of this new genus exhibit a much closer re-

semblance to another apparently widely remote genus, viz., that of *Pontoporeia*, and in some species, indeed, the similarity is truly perplexing; but the gnathopoda are very different. In many particulars the new genus would seem to approach nearer to the genus *Gammarus* than to that of *Niphargus*, and there are, as above stated, some species of the former genus, which form, as it were, a transition to the type revealed in the present genus.

In the collection of Mr. Warpachowsky, no less than 4 distinct species of this genus are to be found, one of which will be described below, the others in a subsequent article. A 5th species is also represented in the collection of Dr. Grimm.

17. **Niphargoides caspius** (Grimm).

(Pl. XVI).

Syn.: *Niphargus caspius*, Grimm.

Specific Characters. — Body somewhat elongated, but very tumid, with broadly vaulted back. Cephalon rather small, with the lateral lobes somewhat projecting and rounded at the tip. Anterior pairs of coxal plates but little deeper than the corresponding segments, and very densely clothed on their distal edge with slender bristles; 1st pair not expanded distally; 4th pair somewhat deeper than they are broad. Epimeral plates of metasome well developed, the last 2 pairs nearly rectangular, and having outside the lateral corners an oblique row of delicate bristles. Urosome smooth above. Eyes of moderate size and oval reniform, pigment dark. Antennæ rather densely setiferous, the superior ones about twice as long as the cephalon, and having the 1st joint of the peduncle very large and massive, 3rd joint extremely small, flagellum about the length of the last 2 peduncular joints combined, accessory appendage half the length of the flagellum and 3-articulate. Inferior antennæ with the flagellum extremely short, being scarcely longer than the last peduncular joint. Gnathopoda very unequal, the posterior ones being much larger than the anterior, propodos in both pairs conically tapering distally, with the palm very oblique, its defining angle being nearly obsolete. Pereiopoda densely setiferous, the 2 anterior pairs rather robust, the 3 posterior pairs more slender; basal joint of antepenultimate pair rather narrow and nearly of same shape as that of the penultimate pair; basal joint of last pair moderately expanded and of broadly oval form, being densely fringed with bristles both anteriorly and posteriorly. The 2 anterior pairs of uropoda with the rami rather stout and armed with unusually strong, blunt spines; last pair comparatively short, with the outer ramus rather broad and edged in its outer part with long ciliated setæ.

Telson with the lateral lobes sublinear and slightly diverging, each carrying at the tip 3 strong spines. Length of adult male 11 mm.

Remarks. — In the collection of Dr. Grimm, 2 nearly allied, but evidently distinct species are labelled as *Niphargus caspius.* For the larger species this specific name may be retained; for the other species, which is not contained in the collection of Mr. Warpachowsky, I propose the name of *Niphargoides Grimmi.* The species here described is easily distinguished by the densely hirsute anterior pairs of coxal plates and legs, the peculiar conically tapering shape of the propodos of both pairs of gnathopoda, as also by the form of the basal joint of the last pair of pereiopoda. Most of the specimens examined would seem to be of the male sex.

Description of the adult male. — The length of the largest specimen measures about 12 mm.

The form of the body (see fig. 1) is somewhat elongated, but rather robust, and not at all compressed, the breadth being fully as great as the height, including the coxal plates. The dorsal face is broadly vaulted and quite smooth throughout. In a dorsal view (fig. 2) the body exhibits a somewhat fusiform shape, with the greatest breadth occuring across the 4th segment of the mesosome, whence it gradually tapers both anteriorly and posteriorly. The metasome is well developed and about half the length of the anterior division of the body.

The cephalon is comparatively small, but little longer than the 1st segment of the mesosome, and does not exhibit any distinct rostral projection. The lateral lobes somewhat project between the insertions of the 2 pairs of antennæ, and are obtusely rounded at the tip. Behind they are defined by a very deep emargination, encircling the large and globular basal joint of the inferior antennæ.

The anterior pairs of coxal plates are not very large, being but little deeper than the corresponding segments, and are somewhat discontiguous in their outer part. They successively increase in size posteriorly, and have their distal edge very densely clothed with slender bristles in an almost brush-like manner. The 1st pair (see fig. 11) are about same breadth throughout, and obtusely rounded at the tip; the 2 succeeding pairs (see fig. 12) are a little narrowed distally, whereas the 4th pair (see fig. 14), as usual, are somewhat expanded in their outer part, forming, below the rather slight posterior emargination, an obtuse corner.

The 3 posterior pairs of coxal plates (see figs. 15—17) are unusually small and slightly bilobed.

The epimeral plates of the metasome are rather large, the 1st pair being, as usual, rounded, whereas the last 2 pairs are nearly rectangular, and

having each, just above the lateral corner, outside, a somewhat oblique row of densely crowded delicate bristles (see fig. 1 *a*).

The urosome is of moderate size and quite smooth above, with only a very small spinule on either side of the dorsal face of the last segment.

The eyes are well developed, and of an oval reniform shape, with dark pigment.

The superior antennæ (fig. 3) are very short and stout, scarcely exceeding in length $^1/_7$ of the body, and about twice as long as the cephalon. They are rather richly supplied with bristles, and generally have their outer part extended laterally. The 1st joint of the peduncle is very large and massive, considerably exceeding in length the 2 outer joints combined; the last joint is extremely small, being scarcely longer than it is broad. The flagellum about equals in length the last 2 peduncular joints combined, and is composed of 7 rather short articulations. The accessory appendage is about half as long as the flagellum, and 3-articulate, the 1st articulation being about the length of the other 2 combined.

The inferior antennæ (fig. 4) are perhaps a little longer than the superior, and have the antepenultimate joint of the peduncle rather thick, forming posteriorly an angular, densely setous projection. The last joint of the peduncle is somewhat smaller than the penultimate, both being densely setiferous. The flagellum is extremely small, scarcely exceeding in length the last peduncular joint, and is composed of 5 articulations.

The buccal area (see fig. 1) considerably projects below, being only partly obtected at the sides by the 1st pair of coxal plates. The oral parts composing it are on the whole of normal structure resembling those in the genus *Gammarus*.

The anterior lip (fig. 5) exhibits the usual rounded form, and has the terminal edge somewhat narrowed and very slightly insinuated in the middle.

The posterior lip (fig. 7) has the inner lobes well defined, the outer ones projecting outside in a conical lappet.

The mandibles (fig. 6) are strongly built, and exhibit the usual armature of the masticatory part. The palp is very large, nearly twice as long as the mandible, and has the middle joint the largest, being edged inside with numerous long and slender bristles. The terminal joint is rather narrow and somewhat compressed, with the distal part of the inner edge densely setous, and having besides on the outer edge 3 fascicles of bristles.

The 1st pair of maxillæ (fig. 8) have the basal lobe well developed and of a triangular form, with about 8 ciliated setæ along the inner edge. The masticatory lobe and the palp are of the usual appearance.

The 2-nd pair of maxillæ (fig. 9) have the inner lobe smaller than the outer, both being provided at the tip with numerous curved bristles, and the inner lobe, in addition, with a series of setæ somewhat inside the edge.

The maxillipeds (fig. 10) are of moderate size, with the masticatory lobes a little larger than the basal ones, and armed on the inner edge with a row of strong spines, at the tip with several curved setæ. The palp is not very strong, with the last joint rather narrow, and the dactylus unguiform.

The gnathopoda (figs. 11, 12) are powerfully developed and very unequal in size, the posterior ones being much the larger. In structure they otherwise nearly agree with each other, both pairs having the basal joint rather strong and muscular and the carpus comparatively small, with a narrow setiferous lobe below. The propodos, especially in the posterior pair (fig. 12), is very large and elongated, gradually tapering distally, with the palm very oblique and scarcely defined from the hind margin by any distinct angle, though marked off from by 2 strong spines.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (figs. 13, 14) are very strongly built and densely setiferous. The meral joint is considerably expanded, terminating in front in a projecting, densely setous corner, and also the carpal joint somewhat widens distally, whereas the propodal joint exhibits the usual narrow linear form.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 15—17) are likewise rather strong and moderately elongated, being, like the anterior ones, densely covered with bristles both on the basal and terminal part. There also occur on the outer joints a number of strong spines, especially densely crowded at the end of the meral and carpal joints. The antepenultimate pair (fig. 15) are, as usual, somewhat shorter than the succeeding pairs, and have the basal joint not very large, oblong oval in form, and not at all produced at the infero-posteal corner. The basal joint of the penultimate pair (fig. 16) is somewhat more elongated, but otherwise of a similar appearance to that of the former pair. The last pair (fig. 17) have the basal joint much larger than in the preceding ones, and of a rather regular oval form, with the distal part of the anterior edge very densely clothed with bristles and projecting below as an obtuse corner. The posterior edge of the joint is quite evenly curved, and, as in the preceding pairs, densely fringed with rather long and slender bristles. Of the outer joints of these legs, the carpal one is fully as long as the propodal one, the dactylus not being very strong.

The 2 anterior pairs of uropoda (figs. 18, 19) are comparatively strongly built, with the rami subequal and rather stout, each having at the tip 4 unusually coarse and somewhat blunted spines, and a single lateral one.

The last pair of uropoda (fig. 20) are comparatively short and stout, but little projecting beyond the others. The basal part is rather thick and armed at the end below with a transverse row of strong spines. The inner ramus is very small and scale-like carrying, at the tip a single spine. The outer ramus is scarcely twice as long as the basal part and somewhat flattened, being fringed in its outer part with long, ciliated setæ, and having besides, about in the middle outside, 2 strong juxtaposed spines. The terminal joint is extremely small, nodiform.

The telson (fig. 21) consists of 2 slightly diverging lobes of nearly equal breadth throughout, each armed, on the obtusely truncated tip, with 3 strong spines increasing in length outwards.

Occurrence. — A few specimens of this form were collected by Mr. Warpachowsky at Stations 63 and 64, both lying in the eastern part of the North Caspian Sea.

Dr. Grimm has collected the species in 3 different Stations, one belonging to the southern part of the Caspian Sea, the other 2 to the middle part, the depth being from 35 to 40 fathoms.

EXPLANATION OF THE PLATES.

Pl. IX.

Gammarus Warpachowskyi, G. O. Sars.

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Cephalon, from left side.
» 3. Superior antenna.
» 4. Inferior antenna.
» 5. Anterior gnathopod, with the corresponding coxal plate.
» 6. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 7. Second pereiopod, with coxal plate.
» 8. Antepenultimate pereiopod.
» 9. Penultimate pereiopod.
Fig. 10. Last pereiopod.
» 11. First uropod.
» 12. Second uropod.
» 13. Last uropod.
» 14. Telson.
» 15. Adult male, viewed from right side.
» 16. Inferior antenna of same.
» 17. Anterior gnathopod.
» 18. Posterior gnathopod.
» 19. Urosome, without the uropoda, viewed from right side.

Pl. X.

Gammarus minutus, G. O. Sars.

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Superior antenna.
» 3. Inferior antenna.
» 4. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 5. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 6. Second pereiopod, with coxal plate.
» 7. Antepenultimate pereiopod.
Fig. 8. Penultimate pereiopod.
» 9. Last pereiopod.
» 10. Second uropod.
» 11. Last uropod.
» 12. Adult male, viewed from right side.
» 13. Anterior gnathopod of same, with coxal plate.
» 14. Posterior gnathopod, with coxal plate.
» 15. Last uropod.
» 16. Telson.

Gammarus macrurus, G. O. Sars.

Fig. 17. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 18. Superior antenna.
» 19. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 20. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 21. Second pereiopod, with coxal plate.
Fig. 22. Antepenultimate pereiopod.
» 23. Penultimate pereiopod, without the propodal joint.
» 24. Last pereiopod, without the outer part.
» 25. First uropod.
» 26. Last uropod.
» 27. Telson.

Pl. XI.

Gammarus compressus, G. O. Sars.

Fig. 1. Adult ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Superior antenna.
» 3. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 4. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 4a Outer part of the latter, more highly magnified.
Fig. 5. Second pereiopod, with coxal plate.
» 6. Antepenultimate pereiopod.
» 7. Penultimate pereiopod, without the outer joints.
» 8. Last pereiopod.
» 9. Last uropod.
» 10. Telson.

Gammarus similis, G. O. Sars.

Fig. 11. Adult, ovigerous female, viewed from right side.
» 12. Superior antenna.
» 13. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 14. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 15. Second pereiopod, with coxal plate.
» 16. Antepenultimate pereiopod.
Fig. 17. Basal part of penultimate pereiopod.
» 18. Last pereiopod.
» 19. Last uropod.
» 20. Telson.
» 21. Anterior gnathopod of male, with coxal plate.
» 22. Posterior gnathopod of same.

Pl. XII.

Gammarus robustoides, Grimm.

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Superior antenna.
» 3. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 4. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 5. Second pereiopod, with coxal plate.
» 6. Antepenultimate pereiopod.
» 7. Penultimate pereiopod, without the outer joints.
» 8. Last pereiopod.
» 9. First uropod.
Fig. 10. Last uropod.
» 11. Telson.
» 12. Adult male, viewed from right side.
» 13. Accessory appendage of superior antenna.
» 14. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 15. Posterior gnathopod, with coxal plate, but without the branchial lamella.
» 16. Second uropod.
» 17. Urosome with telson, dorsal view.
» 18. Dorsal part of urosome, viewed from right side.

Pl. XIII.

Gammarus crassus, Grimm.

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Superior antenna.
» 3. Dorsal part of urosome, viewed from left side.
» 4. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 5. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 6. Second pereiopod with coxal plate.
Fig. 7. Antepenultimate pereiopod.
» 8. Penultimate pereiopod.
» 9. Last pereiopod.
» 10. Second uropod.
» 11. Last uropod.
» 12. Telson.
» 13. Adult male, viewed from right side.
» 14. Anterior gnathopod.
» 15. Posterior gnathopod.

Pl. XIV.

Gammarus abbreviatus, G. O. Sars.

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Dorsal face of urosome, viewed from left side.
» 3. Superior antenna.
» 4. Inferior antenna.
» 5. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 6. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 7. Second pereiopod, with coxal plate.
» 8. Antepenultimate pereiopod.
» 9. Basal part of penultimate pereiopod.
Fig. 10. Last pereiopod.
» 11. First uropod.
» 12. Second uropod.
» 13. Last uropod.
» 14. Adult male, viewed from right side.
» 15. Accessory appendage of superior antenna.
» 16. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 17. Posterior gnathopod.
» 18. Last uropod.
» 19. Telson.

Pl. XV.

Gammarus obesus, G. O. Sars.

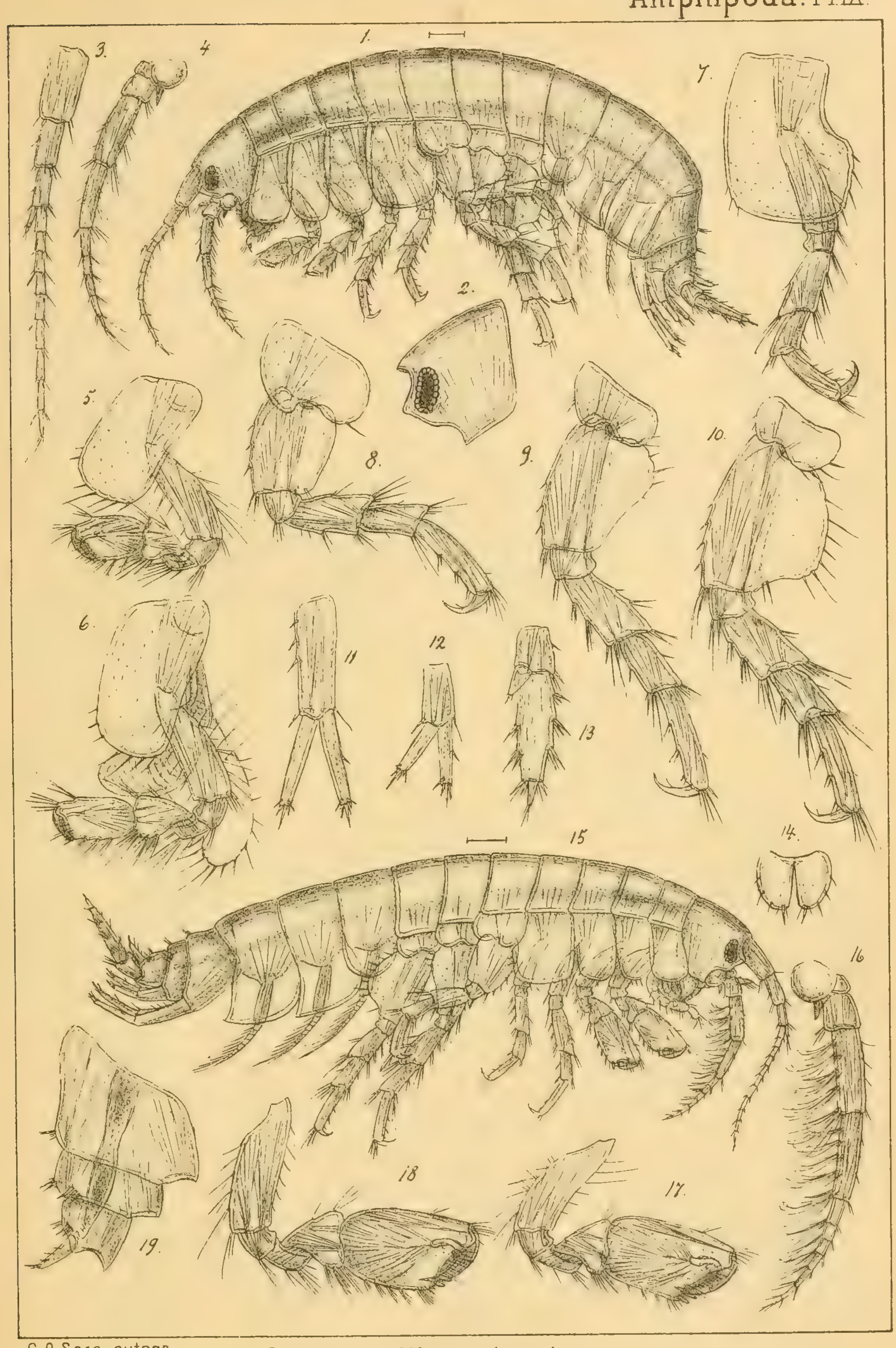
Fig. 1. Adult female, viewed from left side.
» 2. Superior antenna.
» 3. Inferior antenna.
» 4. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 5. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
» 6 Second pereiopod, with coxal plate.
» 7. Antepenultimate pereiopod.
» 8. Penultimate pereiopod.
» 9. Last pereiopod.
Fig. 10. Last uropod.
» 11. Telson.
» 12. Adult male, viewed from right side.
» 13. Accessory appendage of superior antenna.
» 14. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 15. Posterior gnathopod.
» 16. First uropod.
» 17. Second uropod.
» 18. Last uropod.

Pl. XVI.

Niphargoides caspius, Grimm.

Fig. 1. Adult male, viewed from left side.
» 1 *a* Lateral corner of last epimeral plate of metasome.
» 2. Adult male, dorsal view.
» 3. Superior antenna.
» 4. Inferior antenna.
» 5. Anterior lip.
» 6. Right mandible, with palp.
» 7. Posterior lip.
» 8. First maxilla.
» 9. Second maxilla.
» 10. Maxillipeds, without the left palp.
Fig. 11. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 12. Posterior gnathopod, with coxal plate and branchial lamella.
» 13. First pereiopod.
» 14. Second pereiopod.
» 15. Antepenultimate pereiopod.
» 16. Penultimate pereiopod.
» 17. Last pereiopod.
» 18. First uropod.
» 19. Second uropod.
» 20. Last uropod.
» 21. Telson.





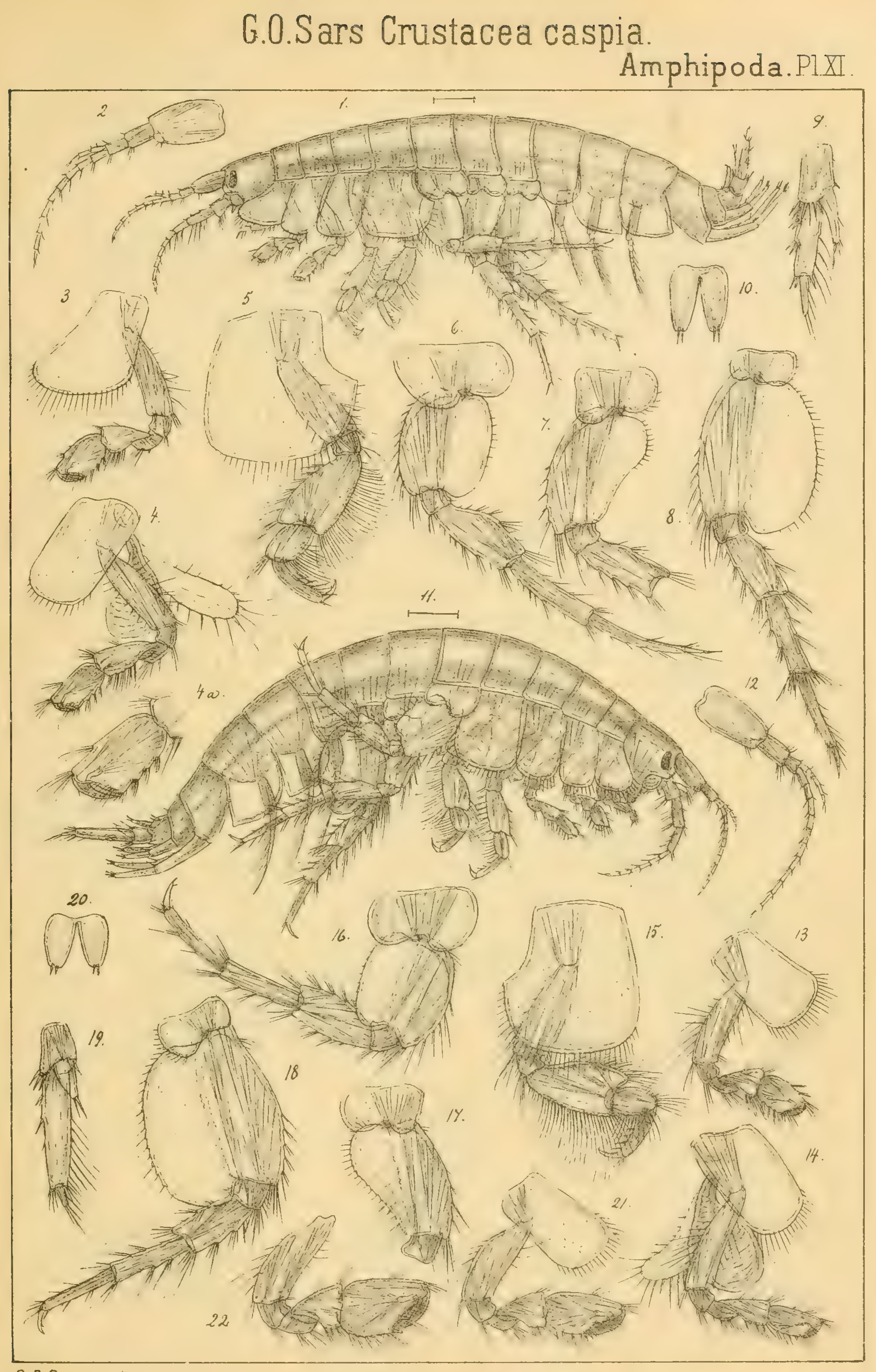
G.O.Sars autogr.

Gammarus Warpachowskyi, n. sp.

G.O.Sars autogr.

Figs 1–16 Gammarus minutus, n. sp.

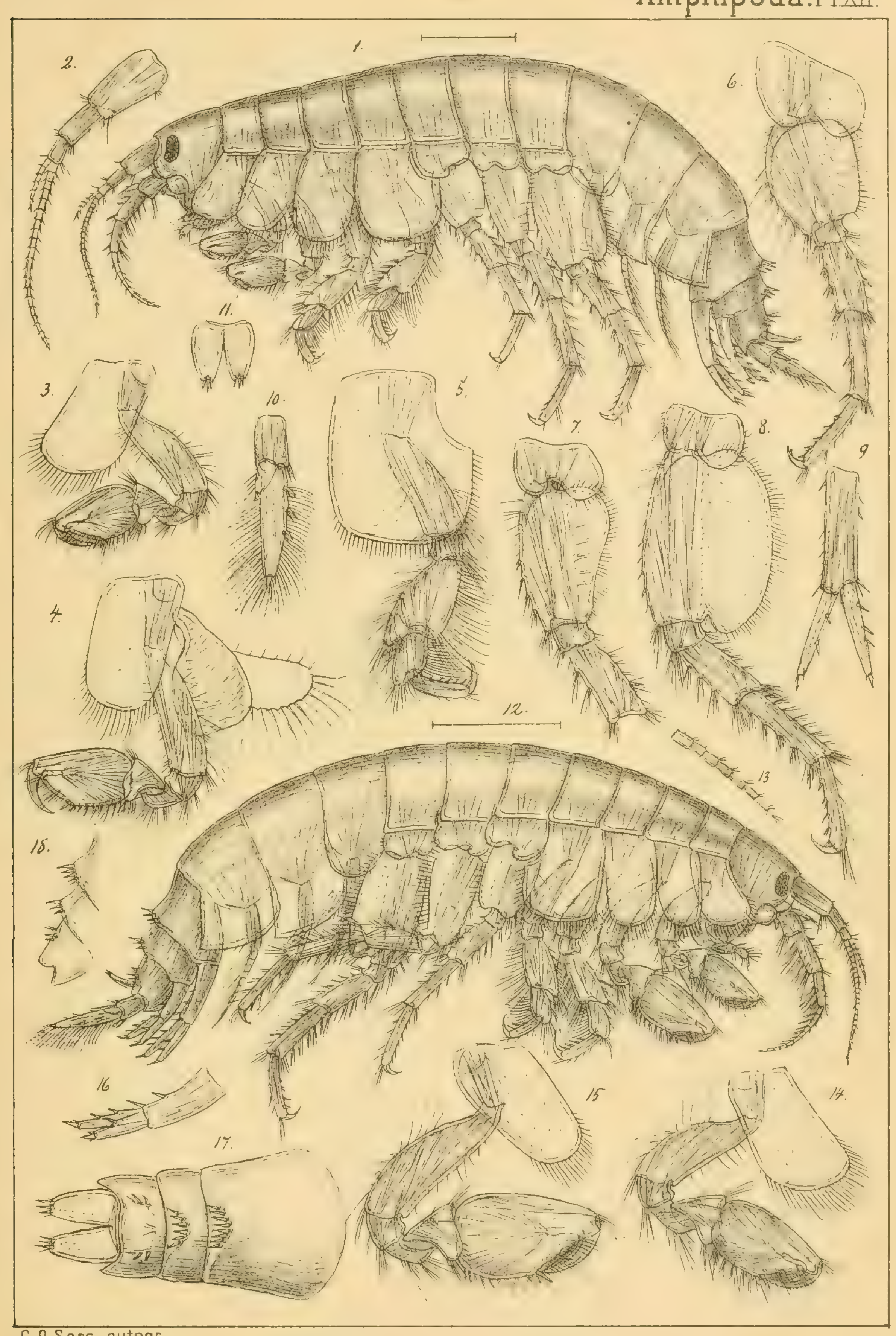
Figs. 17–27 Gammarus macrurus, n, sp.



G.O. Sars autogr.

Figs. 1–10 Gammarus compressus, n, sp.

Figs. 11–20 Gammarus similis, n, sp.



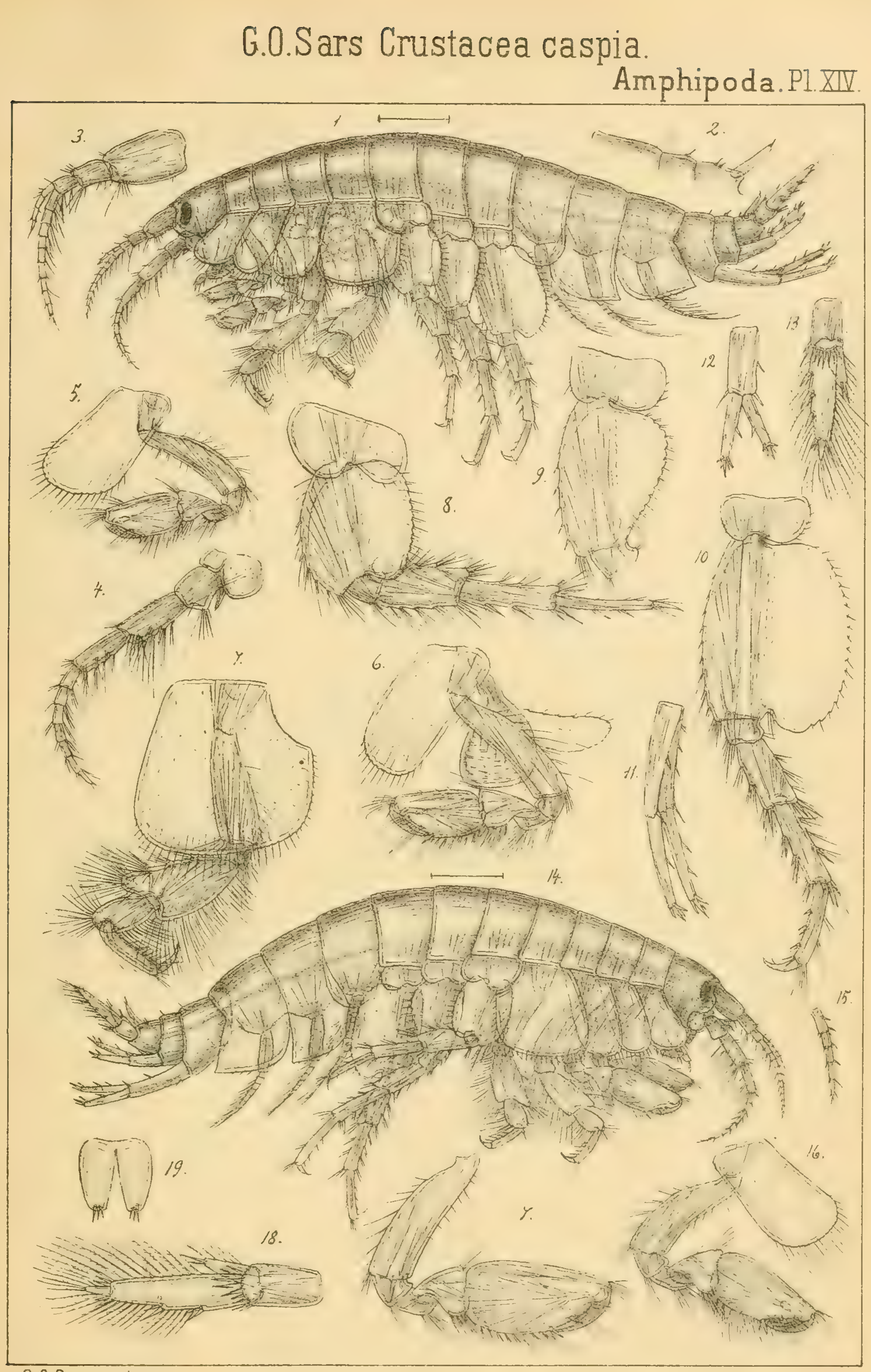
G.O.Sars autogr.

Gammarus robustoides Grimm.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10 11. 12. 13. 14. 15.

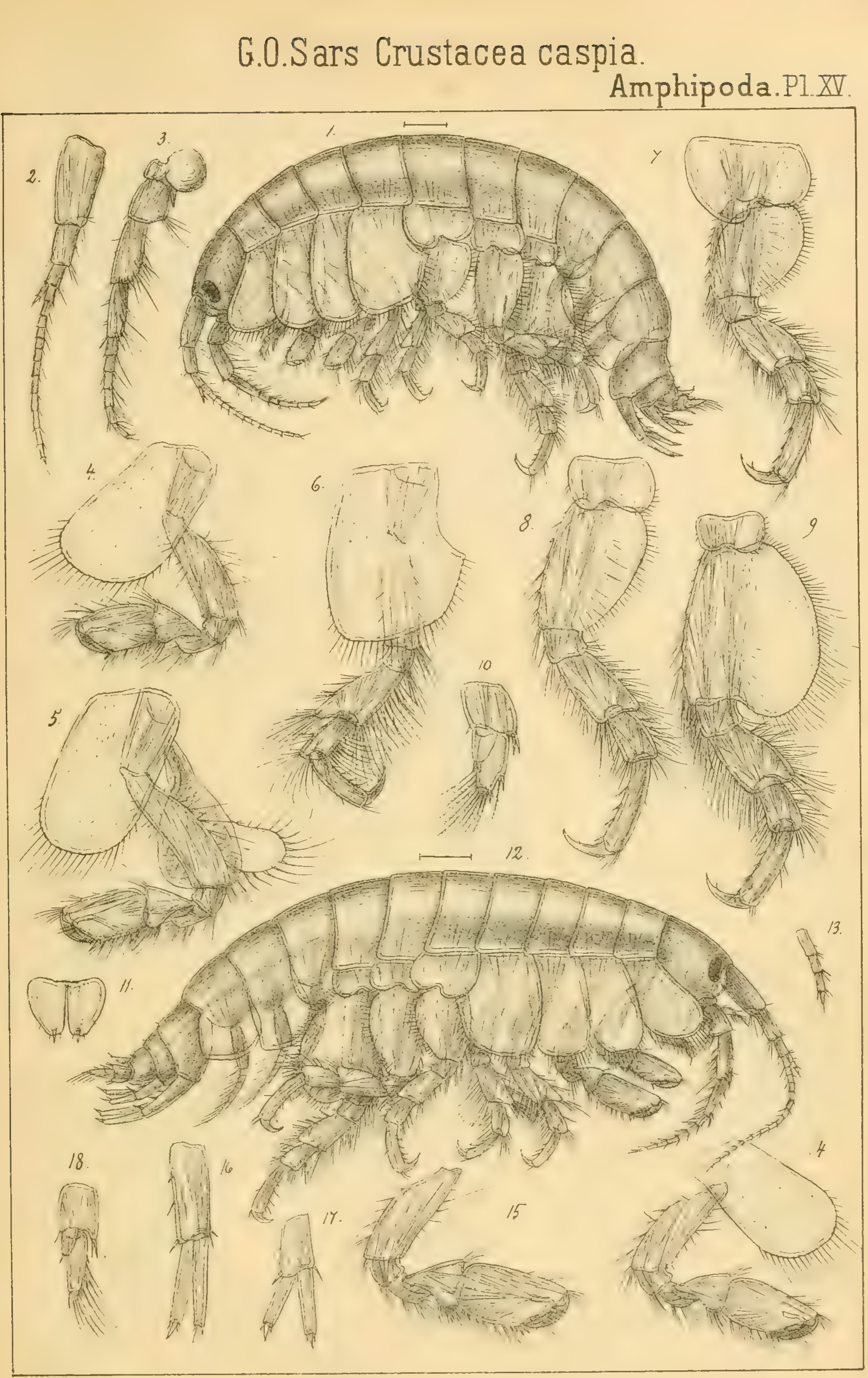
G.O.Sars. autogr.

Gammarus crassus, Grimm.



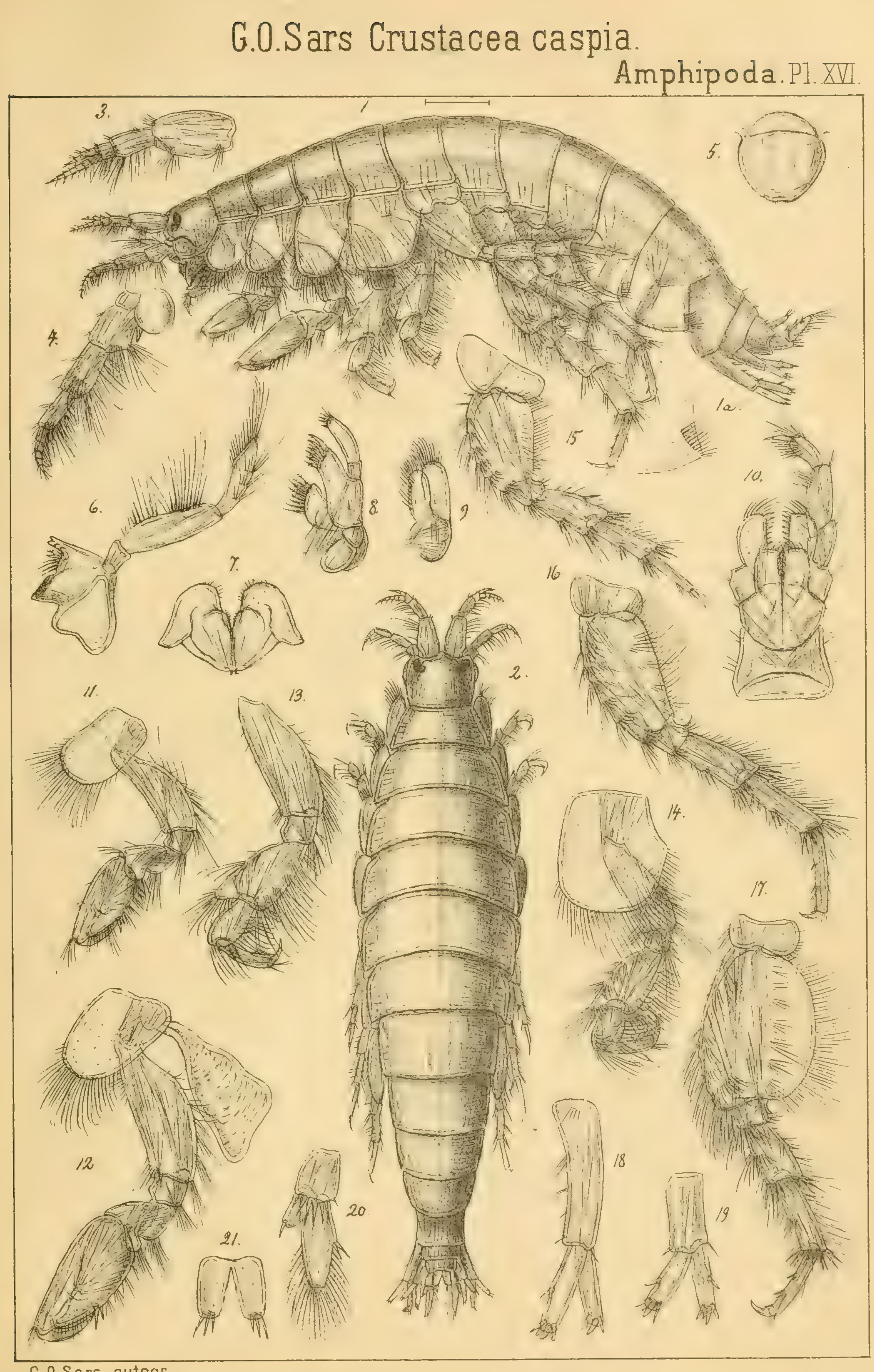
G.O.Sars. autogr.

Gammarus abbreviatus, n.sp.



G.O Sars autogr.

Gammarus obesus, n.sp.



G.O.Sars autogr.

Niphargoides caspius, (Grimm.)

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 4 (ДЕКАБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Décembre. № 4.)

Zur Transformation der periodischen Aggregate.

(Aus einem Briefe an Herrn Backlund.)

Von **H. Gyldén.**

(Lu le 17 novembre 1894).

Bei näherer Erwägung dessen, was in Betreff der Transformation von periodischen Aggregaten auf die Form

$$\varepsilon \operatorname{Cos} (\lambda v + b + 0)$$

noch zu untersuchen übrig bleibt, ist mir das folgende von besonderem Interesse erschienen. Die nachstehenden Betrachtungen modificiren gewissermaassen auch das, was ich bezüglich dieser Frage in «Orbites absolues» gesagt habe. Denn einerseits sind die Ausnahmefälle zahlreicher als ich glaubte, andererseits ist die Methode, die ich in № 35 der genannten Arbeit zur Berechnung von λ auseinandergesetzt habe, mitunter practisch unbrauchbar, obgleich sie allerdings — nur mit gewissen Ausnahmen — theoretisch richtig ist. Die Sache verhält sich nämlich so, dass wenn man für X und Y die Ausdrücke

$$X = \alpha_2 \operatorname{Cos} L_2 + \alpha_3 \operatorname{Cos} L_3$$

$$Y = \alpha_2 \operatorname{Sin} L_2 + \alpha_3 \operatorname{Sin} L_3$$

hat und dabei

$$\alpha_2 + \alpha_3 > 1$$

so kann, wenn nicht gewisse specielle Bedingungen erfüllt sind, die Grösse ε sich der Grenze 0 beliebig nähern ohne dieselbe je strenge zu erreichen. Hieraus folgt, dass die Grösse g_1 der Grenze 0, und also β der Grenze 1 beliebig nahe, jedoch ohne dieselbe vollständig zu erreichen, kommen kann. Die Entwickelung (8) pag. 119 ist daher konvergent, aber diese Konvergenz nähert sich der Divergenz beliebig nahe. Eine solche Konvergenz ist mir bis jetzt unbekannt.

Es sei

$$C = a_1 \operatorname{Cos} l_1 + a_2 \operatorname{Cos} l_2 + a_3 \operatorname{Cos} l_3$$

$$S = a_1 \operatorname{Sin} l_1 + a_2 \operatorname{Sin} l_2 + a_3 \operatorname{Sin} l_3$$

wo

$$a_1 > a_2 > a_3$$

und

$$l_1 = \lambda_1 v + b; \quad l_2 = \lambda_2 + b_2; \quad l_3 = \lambda_3 v + b_3$$

λ_1, λ_2, λ_3 ebenso wie b_1, b_2, b_3 bezeichnen beliebige Zahlen.

Wird ferner gesetzt:

$$\alpha_2 = \frac{a_2}{a_1}; \quad \alpha_3 = \frac{a_3}{a_1}; \quad L_2 = l_2 - l_1; \quad L_3 = l_3 - l_1$$

und

$$1 + X = \mathfrak{I} \operatorname{Cos} U; \quad Y = \mathfrak{I} \operatorname{Sin} U,$$

so erhält man

$$C = a_1 \mathfrak{I} \operatorname{Cos}(l_1 + U); \quad S = a_1 \mathfrak{I} \operatorname{Sin}(l_1 + U).$$

Bezeichnet l einen noch unbestimmten Winkel, so können C und D mit Hülfe der Bezeichnungen

$$\varepsilon \operatorname{Cos} \theta = a_1 \operatorname{Cos}(l_1 - l) + a_2 \operatorname{Cos}(l_2 - l) + a_3 \operatorname{Cos}(l_3 - l)$$

$$= \operatorname{Cos} l \,.\, C + \operatorname{Sin} l \,.\, S$$

$$\varepsilon \operatorname{Sin} \theta = a_1 \operatorname{Sin}(l_1 - l) + a_2 \operatorname{Sin}(l_2 - l) + a_3 \operatorname{Sin}(l_3 - l)$$

$$= \operatorname{Cos} l \,.\, S - \operatorname{Sin} l \,.\, C$$

auch folgenderweise geschrieben werden:

$$C = \varepsilon \operatorname{Cos}(l + \theta); \quad S = \varepsilon \operatorname{Sin}(l + \theta),$$

woraus folgt:

$$\varepsilon = a_1 \mathfrak{I}; \quad \theta = U + l_1 - l.$$

In diesen Formeln denken wir uns l von der Form

$$l = \lambda v + b.$$

Zunächst wollen wir die Frage untersuchen, unter welchen Bedingungen $\mathfrak{I}$ verschwindet.

Aus der Gleichung

$$\mathfrak{I}^2 = (1 + X)^2 + Y^2,$$

die man unmittelbar erhält, ersieht man sofort, dass $\mathfrak{S}$ den Werth 0 annimmt, wenn die Bedingungen

$$X = -1; \quad Y = 0$$

gleichzeitig erfüllt werden.

Wir wollen deshalb diejenigen Werthe von L_2 und L_3 aufsuchen, welche diese Bedingungen erfüllen. Dabei nehmen wir zuerst an, dass L_2 und L_3 von einander unabhängig sind. Setzen wir dann

$$\operatorname{Sin} L_2 = x; \quad \operatorname{Sin} L_3 = y,$$

so werden die erwähnten Bedingungen folgenderweise ausgedrückt

$$o = 1 \pm \alpha_2 \sqrt{1-x^2} \pm \alpha_3 \sqrt{1-y^2}$$

$$o = \alpha_2 x + \alpha_3 y,$$

woraus folgt:

$$-1 \mp \alpha_2 \sqrt{1-x^2} = \pm \alpha_3 \sqrt{1-\frac{\alpha_2^2}{\alpha_3^2} x^2},$$

und weiter:

$$1 \pm 2\alpha_2 \sqrt{1-\alpha^2} + \alpha_2^2 (1-x^2) = \alpha_3^2 - \alpha_2^2 x^2$$

oder:

$$4\alpha_2^2 (1-x^2) = (1+\alpha_2^2 - \alpha_3^2)^2 = 1 + \alpha_2^4 + \alpha_3^4 + 2\alpha_2^2 - 2\alpha_3^2 - 2\alpha_2^2 \alpha_3^2,$$

ein Ausdruck, den man auf die Form

$$-4\alpha^2 x^2 = \{1-(\alpha_2+\alpha_3)^2\} \{1-(\alpha_2-\alpha_3)^2\}$$

bringen kann.

Wenn nun

$$\alpha_2 + \alpha_3 > 1; \quad \alpha_2 < 1; \quad \alpha_3 < 1,$$

so ist

$$x = \pm \frac{\sqrt{\{(\alpha_2+\alpha_3)^2 - 1\}\{1-(\alpha_2-\alpha_3)^2\}}}{2\alpha_2}$$

eine reelle Quantität, deren absolute Grösse kleiner als 1 ist.

Man findet in der Weise einen reellen Werth für L_2, und dann auch für L_3. Diese Werthe in den Ausdruck für $\mathfrak{S}$ eingesetzt bringen diese Function zum Verschwinden.

Wir wollen nun untersuchen, ob die Winkel

$$L_2 = (\lambda_2 - \lambda_1) v + b_2 - b_1$$

$$L_3 = (\lambda_3 - \lambda_1) v + b_3 - b_1$$

die erwähnten Werthe gleichzeitig annehmen können. Dabei setzen wir voraus, dass

$$\frac{\lambda_3 - \lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} = \mu$$

eine irrationelle Zahl ist. Aus dem Ausdrucke für L_2 ergiebt sich

$$v = \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1}[L_2 - b_2 + b_1].$$

Für L_3 erhält man dann mit Hülfe der Bezeichnung

$$\beta = b_3 - b_1 - \mu(b_2 - b_1)$$

$$L_3 = \mu L_2 + B.$$

Es seien nun $L_2^{(0)}$ und $L_3^{(0)}$ ein Werthsystem, für welches $\mathfrak{F}$ verschwindet; dann sind auch $L_2^{(0)} + 2k\pi$ und $L_3^{(0)} + 2k\pi$, wo k und h ganze Zahlen bezeichnen, solche Werthe. Wir wollen diese Zahlen so zu bestimmen suchen, dass die gleichzeitigen Differenzen

$$L_2 - 2k\pi - L_2^{(0)} = \eta \text{ und } L_3 - 2h\pi - L_3^{(0)} = \xi$$

so klein wie möglich werden, oder dass die Function

$$\rho^2 = \xi^2 + \eta^2$$

ein Minimum wird.

Man hat also

$$\rho^2 = (L_2 - L_2^{(0)} - 2k\pi)^2 + (L_3 - L_3^{(0)} - 2h\pi)^2$$

$$= (L_2 - L_2^{(0)} - 2k\pi)^2 + (\mu L_2 - L_3^{(0)} + B - 2h\pi)^2.$$

Die Bedingung des Minimums wird folglich:

$$(1 + \mu^2) L_2 - L_2^{(0)} - \mu L_3^{(0)} + \mu B - 2k\pi - 2\mu h\pi = o.$$

Diese Gleichung wird in die beiden folgenden zerlegt, wo q vorläufig eine willkürliche Konstante bedeutet:

$$L_2 = 2k\pi + L_2^{(0)} + q \cdot 2\pi$$

$$\mu L_2 = 2h\pi + L_3^{(0)} - B - \frac{1}{\mu} q \cdot 2\pi.$$

Wird L_2 eliminirt, so ergiebt sich

$$o = 2\mu k\pi - 2h\pi + \mu L_2^{(0)} - L_3 + B + \left(\mu + \frac{1}{\mu}\right) q \cdot 2\pi.$$

Der Kürze wegen setzen wir

$$L_3^{(0)} - \mu L_2^{(0)} - B = 2\mathrm{H}\pi$$

und erhalten dann

$$o = \mu k - h - \mathrm{H} + \left(\mu + \frac{1}{\mu}\right)q.$$

Man ersieht leicht, dass die Konstante q eingeführt worden ist um den Rest darzustellen, der übrig bleibt, nachdem man eine approximative Lösung in ganzen Zahlen bezüglich k und h gefunden hat.

Wir suchen jetzt die Gleichung

$$(\alpha) \qquad o = \mu k - h - \mathrm{H},$$

so nahe wie möglich zu befriedigen, indem wir jene ganzen Zahlen auffinden, welche für k und h eingesetzt den Restterm möglichst klein machen.

Zu diesem Zwecke denken wir uns die irrationale Zahl μ in einen Kettenbruch entwickelt und bezeichnen mit $\frac{s_m}{s'_m}$ die Konvergenten desselben.

Setzen wir ausserdem:

$$g_m = 1 - \frac{s'_m}{s'_{m+2}} + \frac{s'_m\; s'_{m+1}}{s'_{m+2}\, s'_{m+3}} - \ldots.$$

so gelten die Ausdrücke

$$\mu = \frac{s_0}{s'_0} - \frac{g_0}{s'_0 s'_1},$$

$$\mu = \frac{s_1}{s'_1} + \frac{g_1}{s'_1 s'_2},$$

$$\mu = \frac{s_2}{s'_1} - \frac{g_2}{s'_2 s'_3},$$

u. s. w.

Wir zerlegen dann die ganzen Zahlen k und h nach dem Schema:

$$h = h_0 + h_1 + h_2 + \ldots. + h_n$$

$$k = k_0 + k_1 + k_2 + \ldots. + k_n,$$

und führen den letzten dieser Ausdrücke in (α) ein. Es wird dann

$$o = \mu k_0 + \mu k_1 + \mu k_2 + \ldots. + \mu k_n - h - \mathrm{H}.$$

Hier ersetzen wir den Coefficienten von k_n mit

$$\frac{s_m}{s'_m} \mp \frac{g_m}{s'_m\, s'_{m1}}$$

und schreiben:

$$k_m = s'_m \nu_m,$$

wo ν_m als ganze Zahl zu verstehen ist. Wenn wir dann h aus der Gleichung

$$h = s_0\nu_0 + s_1\nu_1 + s_2\nu_2 + \ldots\ldots + s_n\nu_n$$

bestimmen, so ergiebt sich zur Bestimmung der ganzen Zahlen ν_m die folgende Gleichung

$$(\beta) \qquad -\frac{g_0}{s'_1}\nu_0 + \frac{g_1}{s'_2}\nu_1 - \frac{g_2}{s'_3}\nu_2 + \ldots\ldots \pm \frac{g_n}{s'_{n+1}}\nu_n = \mathrm{H};$$

und es ist offenbar, da die Reihe

$$\frac{1}{s'_1} + \frac{1}{s'_2} + \frac{1}{s'_3} + \ldots\ldots$$

konvergent ist, dass $\nu_0, \nu_1 \ldots$ so gewählt werden können, dass diese Gleichung beliebig nahe befriedigt wird, wenn auch nur ausnahmeweise vollständig.

Die numerische Herleitung der ganzen Zahlen ν geschieht in sehr einfacher Weise. Man sucht zuerst die ganze Zahl ν_0, die den Werth von H_1

$$\mathrm{H}_1 = \mathrm{H} + \frac{g_0}{s'_1}\nu_0$$

möglichst klein macht. In derselben Weise wird ν_1 so bestimmt, dass

$$\mathrm{H}_2 = \mathrm{H}_1 - \frac{g_1}{s_2}\nu_1$$

möglichst klein wird, u. s. w. Durch die aufeinander folgende Ausführung dieser Operationen kann man die Gleichung (β) befriedigen wie genau man will, ohne jemals eine vollständige Uebereinstimmung zu erreichen, d. h. den Werth

$$\mathrm{H}_n = 0$$

zu erlangen. Man erhält mit anderen Worten durch die successiven Operationen Werthe von q, die immer mehr sich der Null nähern.

Ich habe ein Beispiel gerechnet, wo angenommen war:

$$\mu = 0.4366455703325;\ \mathrm{H} = 0.41000120.$$

Es fand sich:

m	s_m	s'_m	ν_n	$k = \Sigma k_n$	$h = \Sigma h_n$	H_m
0	1	2	−3	− 6	− 3	+0.4100012
1	3	7	+1	+ 1	0	+0.0298746
2	7	16	+2	+ 33	+ 14	−0.0266444
3	31	71	0	—	—	+0.0006973
4	224	513	−1	− 480	− 210	
5	479	1097	−1	− 1577	− 689	−0.0001250
6	2140	4901	−1	− 6478	− 2829	+0.0000656
7	6899	15800	+1	+ 9322	+ 4070	+0.0000058
8	36635	83901	+1	+ 93223	+ 40705	−0.0000054
9	116804	267503	−3	−709286	−309707	−0.0000019
10	620665	1421416				+0.0000001

Wir ersehen aus diesen Ergebnissen, dass die Bedingung des Verschwindens der Function ε beliebig nahe, jedoch nie völlig erfüllt werden kann.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1894. № 4 (ДЕКАБРЬ).

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1894. Décembre. № 4.)

О свободной энергіи.

Кн. **Б. Голицына.**

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго Отдѣленія 17 ноября 1894 г.).

Въ засѣданіи физико-математическаго Отдѣленія 23 марта текущаго года я имѣлъ честь сдѣлать небольшое сообщеніе по вопросу о свободной энергіи матеріальной системы. Указавъ на то, насколько понятіе о свободной энергіи, введенное Гельмгольтцемъ въ его знаменитомъ мемуарѣ «Die Thermodynamik chemischer Vorgänge», оказалось плодотворнымъ, я обратилъ однако вниманіе Отдѣленія на то обстоятельство, что формулы, предложенныя Гельмгольтцемъ, относятся только къ тому случаю, когда основные параметры, характеризующіе состояніе системы, подобраны съ такимъ разсчетомъ, чтобы при безконечно-маломъ измѣненіи состоянія послѣдней, работа силъ системы была независима отъ приращенія температуры. Хотя на практикѣ этотъ случай и имѣетъ чаще всего мѣсто, существуютъ однако вопросы, напр. при явленіяхъ электрическихъ, когда болѣе простыя формулы мемуара Гельмгольтца оказываются недостаточными. Моя цѣль состояла въ томъ, чтобы нѣсколько расширить и обобщить анализъ Гельмгольтца; полученныя такимъ образомъ формулы свободны уже отъ вышеуказанныхъ ограниченій и оставляютъ слѣдовательно выборъ основныхъ параметровъ, характеризующихъ состояніе системы, совершенно произвольнымъ.

Я обѣщалъ тогда представить Отдѣленію краткую замѣтку о вышеуказанномъ вопросѣ для напечатанія ея въ Извѣстіяхъ Академіи. Это обѣщаніе я теперь и исполняю.

Въ послѣдующемъ изложеніи будемъ придерживаться вышеуказанному мемуару Гельмгольтца[1]).

Если мы имѣемъ какую-нибудь матеріальную систему, состояніе которой характеризуется абсолютной температурой T, одинаковой для всѣхъ точекъ системы, и совокупностью параметровъ $p_1, p_2, \ldots p_n$, то, обозначивъ чрезъ dQ безконечно-малое количество теплоты, получаемой систе-

1) Wissenschaftliche Abhandlungen. Bd. II, p. 958. 1883.

мой при безконечно-маломъ измѣненіи ея состоянія, а чрезъ U ея внутреннюю энергію, причемъ всѣ термическія данныя предполагаются выраженными въ механическихъ единицахъ, то мы на основаніи перваго принципа термодинамики будемъ имѣть между всѣми вышеуказанными элементами слѣдующее основное соотношеніе:

$$dQ = \frac{\partial U}{\partial T} dT + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{\partial U}{\partial p_i} dp_i + dA, \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

гдѣ dA есть работа силъ системы.

Обыкновенно параметры p_i выбираются такъ, чтобы въ выраженіи внѣшней работы не входилъ дифференціалъ температуры; тогда dA можно представить суммой вида

$$\sum_{i=1}^{i=n} P_i dp_i,$$

гдѣ $P_i\, dp_i$ выражаетъ собою работу, производимую силами системы, при измѣненіи одного только параметра p_i на безконечно-малую величину dp_i.

Этотъ случай разобранъ во всей подробности Гельмгольтцемъ, который и установилъ понятіе о свободной энергіи матеріальной системы и показалъ, какъ различные характерные элементы послѣдней, какъ напр. внутренняя энергія, энтропія, теплоемкость (въ обширномъ смыслѣ этого слова) могутъ просто выражаться чрезъ свободную энергію и ея частныя производныя по абсолютной температурѣ.

Но насъ интересуетъ тотъ именно случай, когда выраженіе работы силъ системы заключаетъ въ себѣ членъ, зависящій отъ приращенія абсолютной температуры.

Тогда

$$dA = \sum_{i=1}^{i=n} P_i dp_i + KdT$$

и формула (1) принимаетъ слѣдующій, нѣсколько болѣе осложненный видъ:

$$dQ = \left(\frac{\partial U}{\partial T} + K\right) dT + \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{\partial U}{\partial p_i} + P_i\right) dp_i \ \ldots\ldots\ldots (2)$$

Второй принципъ термодинамики, требующій, чтобы при обратимыхъ круговыхъ процессахъ $\int \frac{dQ}{T} = 0$, показываетъ намъ, что $\frac{dQ}{T}$ есть полный дифференціалъ нѣкоторой функціи S, которая и называетя энтропіей системы и которая опредѣляется вполнѣ абсолютной температурой и величи-

нами параметровъ p^i. Иначе говоря, S есть функція T и совокупности параметровъ p_i.

Отсюда слѣдуетъ, что

$$\frac{dQ}{T} = dS = \frac{\partial S}{\partial T} dT + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{\partial S}{\partial p_i} dp_i \dots\dots\dots\dots (3)$$

Изъ сравненія формулъ (2) и (3) получаются слѣдующія соотношенія:

$$\frac{\partial S}{\partial T} = \frac{1}{T}\left(\frac{\partial U}{\partial T} + K\right) \dots\dots\dots\dots (4)$$

$$\frac{\partial S}{\partial p_i} = \frac{1}{T}\left(\frac{\partial U}{\partial p_i} + P_i\right) \dots\dots\dots\dots (5)$$

Формула (4), напримѣръ, представляетъ собою дифференціальное уравненіе, которое устанавливаетъ зависимость между внутренней энергіей и энтропіей данной матеріальной системы.

Это выраженіе замѣняетъ болѣе простую формулу $\frac{\partial S}{\partial T} = \frac{1}{T}\frac{\partial U}{\partial T}$ мемуара Гельмгольтца.

Обозначивъ свободную энергію системы $U - TS$ чрезъ F:

$$F = U - TS, \dots\dots\dots\dots (6)$$

изъ формулы (5) находимъ непосредственно:

$$P_i = -\frac{\partial F}{\partial p_i},$$

т. е., при постоянной температурѣ, F выражаетъ собою потенціальную энергію системы, совершенно независимо отъ того, входитъ-ли въ выраженіе работы силъ системы приращеніе температуры или нѣтъ. Послѣднее обстоятельство впрочемъ почти очевидно само собою. Что-же касается выраженій внутренней энергіи и энтропіи системы чрезъ посредство свободной энергіи, то они въ разсматриваемомъ нами случаѣ будутъ уже нѣсколько иными.

Дѣйствительно, изъ уравненія (6) слѣдуетъ:

$$\frac{\partial F}{\partial T} = \frac{\partial U}{\partial T} - S - T\frac{\partial S}{\partial T}.$$

Сопоставляя эту формулу съ формулой (4), находимъ:

$$\frac{\partial F}{\partial T} = -(S + K), \dots\dots\dots\dots (7)$$

изъ которой и формулы (6) выводится непосредственно:

$$U = F - T\frac{\partial F}{\partial T} - TK \dots\dots\dots\dots (8)$$

Формулы (7) и (8) замѣняютъ болѣе простыя формулы (1_g) и (1_h) мемуара Гельмгольтца [1]).

Если мы обозначимъ теплоемкость нашей системы при постоянныхъ параметрахъ p_i чрезъ Γ, гдѣ Γ слѣдовательно представляетъ собою то количество теплоты, которое надо при данныхъ условіяхъ сообщить системѣ, чтобы поднять ея температуру на 1° $C.$, то изъ уравненія (2) слѣдуетъ непосредственно, что

$$\Gamma = \frac{\partial U}{\partial T} + K,$$

или въ силу уравненія (8)

$$\Gamma = -T\left[\frac{\partial^2 F}{\partial T^2} + \frac{\partial K}{\partial T}\right], \qquad (9)$$

или еще, на основаніи уравненія (4),

$$\Gamma = T\frac{\partial S}{\partial T}. \qquad (10)$$

Формула (10) не содержитъ болѣе explicite K.

Найдемъ въ заключеніе выраженіе связанной энергіи G.

Согласно своему опредѣленію $G = U - F$, а потому изъ уравненія (8) слѣдуетъ непосредственно, что

$$G = -T\left(\frac{\partial F}{\partial T} + K\right),$$

или еще, на основаніи уравненія (7),

$$G = TS \qquad (11)$$

Формула (11) и основное уравненіе $dQ = TdS$, опредѣляющее собою энтропію, показываютъ намъ, что, совершенно не взирая на то, зависитъ ли работа силъ отъ приращенія температуры или нѣтъ, связанная энергія выражаетъ собою физически то количество теплоты, которое надо сообщить системѣ, чтобы при данной постоянной температурѣ T довести энтропію системы до ея настоящей величины.

Какъ примѣръ приложенія вышеприведенныхъ формулъ обратимся къ случаю плоскаго конденсатора съ весьма широкимъ основаніемъ, ограниченнаго съ боковъ какимъ-нибудь непроводникомъ, и все пространство между обкладками котораго заполнено какимъ-нибудь однороднымъ веществомъ, діэлектрическую постоянную котораго мы обозначимъ чрезъ k.

Обозначивъ объемъ конденсатора, который по предположенію можетъ измѣняться только вслѣдствіе измѣненія разстоянія между обкладками,

1) См. также Natanson: «Über thermodynamische Potentiale». Zeitschrift für phys. Chemie, X, p. 746, 1892.

чрезъ v, разность потенціаловъ обкладокъ чрезъ V, силу однороднаго электрическаго поля чрезъ R, массу электричества на одной изъ обкладокъ чрезъ M, емкость конденсатора, когда между обкладками находится пустота, чрезъ C, электростатическую же энергію всей системы чрезъ W, получимъ на основаніи извѣстныхъ соотношеній электростатики:

$$M = kC . V.$$

$$W = \frac{1}{2} MV = \frac{1}{2} kC . V^2 = \frac{1}{2} \frac{1}{kC} . M^2 \ldots\ldots\ldots (12)$$

$$W = \frac{1}{8\pi} . kv R^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

Изъ сравненія формулъ (12) и (13) имѣемъ:

$$R^2 = 4 . \frac{\pi}{vC} . \frac{M^2}{k^2},$$

или, условившись предварительно относительно знаковъ,

$$R = 2 \sqrt{\frac{\pi}{vC}} . \frac{M}{k} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

Обозначивъ свободную энергію нашей системы въ томъ случаѣ, когда конденсаторъ находится въ нейтральномъ состояніи, чрезъ F_0, когда же онъ заряженъ чрезъ F, и обративъ вниманіе на то обстоятельство, что добавочная электрическая энергія W обладаетъ всегда тѣмъ свойствомъ, что можетъ непосредственно быть превращаема въ работу, что составляетъ характерную особенность свободной энергіи, будемъ имѣть:

$$F = F_0 + W \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

Предположимъ, что состояніе нашей системы характеризуется тремя основными параметрами, за которые мы можемъ выбрать, напримѣръ, объемъ діэлектрика v, его абсолютную температуру T и какой-нибудь третій параметръ электрическаго характера, напр. M или R.

Чтобы на основаніи извѣстнаго выраженія свободной энергіи F найти выраженіе полной внутренней энергіи U, надо воспользоваться формулой (8), которая устанавливаетъ совершенно общую зависимость между этими величинами, причемъ выборъ основныхъ перемѣнныхъ остается совершенно произвольнымъ.

Найдемъ выраженіе работы *внѣшнихъ* силъ при измѣненіи объема конденсатора на dv и его электрическаго заряда на dM.

Обозначивъ ту внѣшнюю силу, которую надо приложить къ единицѣ поверхности обкладки конденсатора, чтобы удержать эту обкладку въ равновѣсіи, чрезъ P, будемъ имѣть

$$-dA = Pdv + VdM \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots (16)$$

Если мы за третью перемѣнную выберемъ электрическій зарядъ M, то работа силъ системы окажется независящей отъ приращенія температуры, иначе говоря, K будетъ равно нулю. Это именно тотъ случай, который чаще всего встрѣчается на практикѣ и который соотвѣтствуетъ формулѣ (1_h) мемуара Гельмгольтца.

Формулы (15) и (8) даютъ тогда непосредственно:

$$U = F_0 + W - T\frac{\partial F_0}{\partial T} - T\frac{\partial W}{\partial T},$$

или, обозначая внутреннюю энергію системы въ томъ случаѣ, когда конденсаторъ не заряженъ, чрезъ U_0 и замѣчая, что на основаніи вышесказаннаго U_0 должно быть равно

$$F_0 - T\frac{\partial F_0}{\partial T},$$

будемъ имѣть:

$$U = U_0 + W - T\frac{\partial W}{\partial T},$$

или, на основаніи формулы (12),

$$U = U_0 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{kC}\cdot M^2 + \frac{1}{2}\frac{T}{C}\cdot\frac{M^2}{k^2}\cdot\frac{\partial k}{\partial T}.$$

Замѣняя здѣсь M изъ формулы (14) чрезъ R, находимъ окончательно:

$$U = U_0 + \frac{1}{8\pi}\cdot kvR^2 + \frac{1}{8\pi}\cdot T\cdot v\frac{\partial k}{\partial T}\cdot R^2 \ldots \ldots (17)$$

Если-бы мы за третью основную перемѣнную, а именно перемѣнную электрическаго характера, выбрали-бы не электрическій зарядъ, а силу электрическаго поля R, то формула (1_h) Гельмгольтца уже не могла-бы намъ болѣе служить для опредѣленія внутренней энергіи U. Для этой цѣли пришлось-бы воспользоваться болѣе общей формулой (8).

Дѣйствительно, въ этомъ случаѣ работа внѣшнихъ силъ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

$$-dA = Pdv + V\frac{\partial M}{\partial v}dv + V\frac{\partial M}{\partial T}dT + V\frac{\partial M}{\partial R}dR.$$

То есть

$$K = -V\frac{\partial M}{\partial T},$$

или, на основаніи формулы (14),

$$K = -\frac{1}{2}\sqrt{\frac{vC}{\pi}}\,.\,V\frac{\partial k}{\partial T}\,.\,R.$$

Но, такъ какъ съ другой стороны,

$$V = \frac{M}{kC} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{v}{\pi C}}\,.\,R,$$

то, подставляя это въ предыдущее уравненіе, получимъ:

$$K = -\frac{1}{4\pi}\,.\,v\frac{\partial k}{\partial T}R^2 \dots\dots\dots\dots\dots (18)$$

Внося это выраженіе въ формулу (8) и замѣчая, что

$$F = F_0 + \frac{1}{8\pi}\,.\,kvR^2, \dots\dots\dots\dots\dots (19)$$

будемъ имѣть

$$U = U_0 + \frac{1}{8\pi}kvR^2 - \frac{1}{8\pi}\,.\,T\,.\,v\frac{\partial k}{\partial T}R^2 + \frac{1}{4\pi}\,.\,Tv\frac{\partial k}{\partial T}R^2,$$

или окончательно:

$$U = U_0 + \frac{1}{8\pi}kvR^2 + \frac{1}{8\pi}\,.\,Tv\frac{\partial k}{\partial T}R^2.$$

Мы приходимъ такимъ образомъ опять таки къ формулѣ (17), какъ это и должно было быть, но для этого намъ пришлось, какъ мы видѣли, воспользоваться обобщенной формулой (8), устанавливающей связь между внутренней и свободной энергіей системы при совершенно произвольномъ выборѣ основныхъ параметровъ.

Обозначая энтропію системы, когда конденсаторъ находится въ нейтральномъ состояніи, чрезъ S_0, находимъ совершенно подобнымъ-же образомъ изъ формулъ (18), (19) и (7), что

$$S = S_0 + \frac{1}{8\pi}\,.\,v\frac{\partial k}{\partial T}R^2.$$

Имѣя выраженіе энтропіи системы, можно тотчасъ-же найти изъ формулъ (10) и (11), какъ теплоемкость Γ при условіи постоянства v и R, такъ и связанную энергію G.

$$\Gamma = \Gamma_0 + \frac{1}{8\pi} \cdot Tv \frac{\partial^2 k}{\partial T^2} \cdot R^2,$$

$$G = G_0 + \frac{1}{8\pi} \cdot Tv \frac{\partial k}{\partial T} R^2,$$

гдѣ Γ_0 и G_0 представляютъ собою тѣ-же самыя величины въ томъ случаѣ, когда разсматриваемый діэлектрикъ не подверженъ дѣйствію электрическихъ силъ.

7-го ноября 1894 г.



ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ I. № 1.

1894. СЕНТЯБРЬ.

BULLETIN

DE

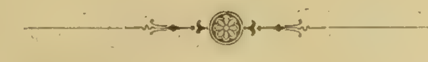
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Ve SÉRIE. TOME I. № 1.

1894. SEPTEMBRE.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1894. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. Глазунова, М. Еггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ.
Н. Киммеля въ Ригѣ.
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
MM. J. Glasounof, Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg.
M. N. Kymmel à Riga.
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mk. 50 Pf.



ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ I. № 2.

1894. ОКТЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Ve SÉRIE. TOME I. № 2.

1894. OCTOBRE.

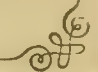


С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1894. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. Глазунова, М. Еггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ.
Н. Киммеля въ Ригѣ.
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
MM. J. Glasounof, Eggers & Cie. et C. Ricker à St-Pétersbourg.
M. N. Kymmel à Riga.
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mk. 50 Pf.



ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ I. № 3.

1894. НОЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Vᵉ SÉRIE. TOME I. № 3.

1894. NOVEMBRE.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1894. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. Глазунова, М. Еггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ.
Н. Киммеля въ Ригѣ.
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
MM. J. Glasounof, Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg.
M. N. Kymmel à Riga.
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mk. 50 Pf.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ I. № 4.

1894. ДЕКАБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Ve SÉRIE. VOLUME I. № 4.

1894. DÉCEMBRE.

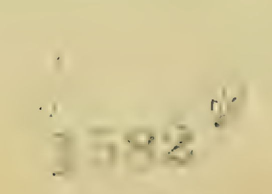


С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1894. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. Глазунова, М. Еггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ.
Н. Киммеля въ Ригѣ.
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
MM. J. Glasounof, Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg.
M. N. Kymmel à Riga.
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mk. 50 Pf.


1582



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01305 1735